

KARIESBEFALL DER ZÄHNE IN DEN STÜTZZONEN UND DER
SECHSJAHRMOLAREN SOWIE DEREN FRÜHZEITIGER VERLUST
AM ENDE DER WECHSELGEBISSPERIODE

(12 - 14jährige Probanden)

Nikolaus Brantl

Aus der Fachpraxis für Kieferorthopädie, Connollystr. 4, München
Prof. Dr. I. Janson

**Kariesbefall der Zähne in den Stützzonen und der
Sechsjahrmolaren sowie deren frühzeitiger Verlust
am Ende der Wechselgebissperiode
(12 - 14jährige Probanden)**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von

Nikolaus Brantl

aus

München

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. I. Janson
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. E. Sonnabend
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	20.05.1986

Inhaltsverzeichnis	Seite
I. Einleitung und Definitionen	4
- Morbidität	4
- Prävalenz	5
- DMF-Index	5
- Stützzonen	7
II. Literaturübersicht	
a) Kariesbefall der Zähne in den Stützzonen und der Sechsjahrmolaren	8
1. USA	8
2. Kanada	9
3. Bundesrepublik Deutschland	10
4. Schweiz	14
5. Niederlande	18
6. Schweden	18
7. Finnland	19
8. Großbritannien	20
9. Sowjetunion	21
10. Südafrika	22
11. Indien	22
12. Thailand	22
13. Australien	23
b) Literatur über kariesbedingte Extraktionen der Sechsjahrmolaren	23
III. Hauptfragestellung	27
IV. Eigene Untersuchung	28
- Pilotstudie	28
- Material und Methode	29
- Statistisches Vorgehen	31
- Fehleranalyse	32

V.	Ergebnisse	34
	Vorstudie	34
	1. Kariesbefall (DMFT)	34
	2. Geschlechtsabhängigkeit des DMFT	34
	3. Vorzeitiger Verlust der Sechsjahr- molaren	34
	Hauptstudie	35
	1. Kariesbefall allgemein	35
	1.1. Kariesbefall in Abhängigkeit vom Geschlecht	35
	1.1.1. Frontzahnbereich (Canini und In- cisivi C + I)	43
	1.1.2. Stützzonen (Prämolaren und Mo- laren P + M)	44
	1.1.3. Prämolaren (P)	46
	1.1.4. Molaren (M)	47
	1.1.5. Sechsjahrmolaren (M_1)	49
	2. Frühzeitiger Verlust der Sechsjahr- molaren	53
	3. Unterschiede klinischer Befund - Röntgenbefund	54
	4. Eventueller Einfluß des Sozialstatus	54
	5. Bedeutung der Zugehörigkeit zu eth- nischen Gruppen	54
	6. Einfluß der Mundhygiene auf den DMF-Wert	54
	7. Einfluß der Ernährungsgewohnheiten auf den DMF-Wert	55
	8. Einnahme von Fluoridtabletten	55
	9. Unterschiede in der Putzhäufigkeit	55
	10. Kieferorthopädische Behandlung	56
	11. Verteilung der Angle-Klassen	56
	12. Verschiebung der Mittellinie	56

VI.	Diskusion	57
VII.	Schlußfolgerung	62
VIII.	Zusammenfassung	63
IX.	Literaturverzeichnis	64
X.	Anhang	73
XI.	Danksagung	74
XII.	Lebenslauf	75

I. Einleitung und Definitionen

Die zivilisierte Ernährung enthält in zunehmendem Maße Bestandteile, die bereits im Milchgebiß zu umfangreichen kariösen Schädigungen führen können. Die Milchzahnkaries in der Front bei Kleinkindern ist ein Beispiel hierfür. Es ist heute üblich, vielen Lebensmitteln Zucker beizufügen, was zu einer geschmacklichen Gewöhnung an Süßes führt, ohne daß bewußt Süßes gegessen wird. Durch diese Tatsache leben Eltern oft in dem falschen Glauben, ihr Kind nahezu zuckerfrei zu ernähren. Durch verstärkte Aufklärung von Eltern und Beratung der Verbraucher wird versucht, diesem Trend Einhalt zu gebieten.

Es ist daher notwendig, laufend kariesstatistische Erhebungen durchzuführen, um die getroffenen Kariesbekämpfungsmaßnahmen überprüfen und im Falle mäßiger Erfolge neue Maßnahmen einleiten zu können.

Die Grundlage für eine optimale Zahngesundheit ruht nach dem heutigen Stand der Erkenntnisse auf drei Säulen:

1. Gesunde Ernährung
2. Individuelle Zahnpflege
3. Zahnschmelzfluoridierung endogen bzw. lokal

Definitionen

Als Morbidität, auch Krankheitshäufigkeit oder Frequenz, wird der prozentuale Anteil einer Bevölkerung, der an einer bestimmten Krankheit leidet, bezeichnet. In zivilisierten Wohlstandsgebieten beträgt die Morbidität der Zahnkaries 95 - 100%.

Eine reine Morbiditätsbestimmung zum Vergleich verschiedener Populationen ist nicht sinnvoll, da die Frequenz nur aussagt, ob die Krankheit vorliegt oder nicht.

Die Prävalenz oder der Befall zählt die erkrankten Einheiten (Zähne) pro Gebiß einer Population.

Im Falle der Karies wird angegeben, wieviel kariöse Läsionen sich bis zum Zeitpunkt der Untersuchung angehäuft haben ("Life time caries experience").

Als gebräuchlichste Form der Registrierung von Karies hat sich die Anwendung des sogenannten DMF-Index bewährt, da er gute Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Studien ermöglicht.

Klein und Mitarbeiter haben 1938 diesen Index in "Studies on dental caries" zur quantitativen Erfassung der Kariesprävalenz entwickelt (32, 33).

Er wird als sogenannte "DMF-Zahl" angegeben, wobei D für Decayed = kariös, M für Missing = fehlend und F für Filled = gefüllt steht.

Der DMFT-Index gibt die Summe der kariösen (D), fehlenden (M) und gefüllten (F) Zähne (Teeth) pro Person an. Der Maximalwert beträgt 28, da die dritten Molaren nicht mitbewertet werden. Der DMFT-Index bezieht sich nur auf bleibende Zähne.

Eine weiter detaillierte Befundregistrierung ergibt sich durch Berücksichtigung der einzelnen Zahnflächen. Der Index lautet dann DMFS, wobei S für Surface (Oberfläche) steht.

Hier liegt die maximale Flächenzahl (wieder ohne dritte Molaren) bei 128.

4 x 2 Molaren mit je 5 Flächen	=	40
4 x 2 Prämolaren mit je 5 Flächen	=	40
4 x 1 Eckzahn mit je 4 Flächen	=	16
4 x 2 Schneidezähne mit je 4 Flächen	=	32
Summe		128

Der Schweregrad der kariösen Läsionen wird nach Mühlemann (39) wie folgt abgestuft:

Grad 0: gesund

Grad 1: dünne, helle Linien. Kreidiger Rand in Fissur oder Grübchen

Grad 2: dünne, braune bis schwarze Linie

Grad 3: sicherer Defekt, in keiner Richtung größer als 2 mm

Grad 4: sicherer Defekt, größer als 2 mm

Daraus ergibt sich eine Differenzierung des DMFS-Index, den DMFS₁₋₄- und den DMFS_{3,4}-Index, je nachdem, welche Läsionen bei einer Untersuchung berücksichtigt werden.

Die radiologischen Läsionsgrade sind wie folgt definiert:

Grad 1: Radioluzenz in der äusseren Hälfte des Schmelzes. Initialläsion.

Grad 2: Radioluzenz auch in der inneren Hälfte des Schmelzes. Keine Dentinveränderung

Grad 3: Radioluzenz durch Schmelz hindurch und erkennbare Radioluzenz in der peripheren Dentinhälfte

Grad 4: Deutliche Dentinradioluzenz auch in der pulpalen Dentinhälfte

Nach den Empfehlungen der World Health Organisation (WHO) sollen in epidemiologischen Studien nur kariöse Defekte, nicht jedoch kariöse Initialläsionen erfasst werden (5).

Abschließend die Definition der Stützzonen:

Stützzonen werden von den Zähnen der beiden Zahnbögen gebildet, die für die Bißhöhe verantwortlich sind: Prämolaren und Molaren.

Die Prämolaren und die Molaren des Ober- und Unterkiefers einer Kieferseite bilden je eine Stützzone.

II. Literaturübersicht

Die Literatur weist eine große Anzahl von Untersuchungen auf, die mit Hilfe des DMF-Index den Kariesbefall beschreiben.

Weniger Literatur findet sich zur Problematik des frühzeitigen Verlustes des Sechsjahrmolaren aufgrund schwerer kariöser Läsionen.

Zunächst ein Überblick über die Untersuchungen des Kariesbefalls mit Hilfe des DMF-Index.

Der Übersichtlichkeit halber wird die Besprechung der Literatur nach Ländern aufgeteilt.

Die jeweils neusten Literaturstellen werden als erste besprochen mit Ausnahme der USA.

1. USA

An erster Stelle sind aus historischen Gründen die Arbeiten von Klein, Palmer und Mitarbeiter zu nennen. Hier wird erstmals der DMF-Index für systematische Kariesstudien ("studies on dental caries") angewendet.

(1938)

In einer Untersuchung an 2232 Jungen und Mädchen im Altersbereich 4,5 - 17,5 Jahre zeigt sich bei Mädchen eine signifikant höhere Kariesrate.

Palmer und Mitarbeiter (32) erklären dies durch den im Mittel früheren Zahndurchbruch beim weiblichen Geschlecht.

Als Ergebnis dieser Untersuchung wird festgestellt, daß die Kariesanfälligkeit der Zähne bei Mädchen nicht größer ist als bei Jungen.

(1942)

Eine weitere epidemiologische Studie von Klein und Palmer (33) an 6000 Schulkindern im Alter von 6 - 19 Jahren in Hagerstown ergibt für die bleibenden Zähne fünf Klassen der Kariesanfälligkeit.

Die Klassen sind in fallender Reihenfolge der Anfälligkeit wie folgt eingeteilt:

- I UK erste und zweite Molaren
- II OK erste und zweite Molaren
- III UK zweite Prämolaren, OK erste und zweite
 Prämolaren
- IV OK Eckzähne und erste Prämolaren
- V UK mittlere und seitliche Schneidezähne
 und UK Eckzähne

(1985)

Eine Veröffentlichung über ein Studie an 6363 Schulkindern im Alter von 7 - 19 Jahren von Stookey und Mitarbeitern (59) zeigt die Karieshäufigkeit im Zusammenhang mit der örtlichen Lage, Wohngegend (Stadt, Land, Wasserfluoridierung), Alter und Geschlecht.

Der Vergleich mit einer ähnlichen Studie, die 10 Jahre zuvor auch in Indiana durchgeführt wurde ergibt einen 70 %igen Kariesrückgang sowohl der Milchzähne als auch der bleibenden Zähne. Der DMFI-Wert der 14jährigen beträgt 2,25, der DMFS 3,21.

2. Kanada

(1980)

Die wichtigsten Daten zur Zahngesundheit von 13 - 14 Jahre alten Schulkindern aus Quebec wurden in einer landesweiten Studie an 1093 Probanden von Stamm und Mitarbeitern (57) erfaßt.

Die Hauptergebnisse sind:

- Die Mundhygiene war schlechter als erwartet;
- Der Befall und die Schwere parodontaler Erkrankungen war im wesentlichen auf reversible marginale Gingivitis beschränkt;
- Der Verlust von durchschnittlich 1,6 bleibenden Zähnen ist für die Altersgruppe hoch und übertrifft die Rate anderer Studien;
- Die Trinkwasserfluoridierung hatte einen signifikanten Rückgang der Karies zur Folge;
- Der Sozialstatus in Quebec verhält sich umgekehrt proportional zum DMFT-Index;

Der mittlere DMFT-Index der Gesamtstudie für 13 - u. 14jährige beträgt 9,0.

Bei den weiblichen Probanden liegt der Index signifikant höher (DMFT = 9,3) als bei den Jungen (DMFT = 8,6).

3. Bundesrepublik Deutschland

(1985)

Naujoks und Hüllebrand (40) veröffentlichen in einer vom Arbeitskreis Epidemiologie in der DGZMK erstellten Studie über die Mundgesundheit in der Bundesrepublik Deutschland, daß in der Altersgruppe 13 - 14 Jahre der DMFT auf 10,8 im Vergleich zur WHO-Studie 1973 um 2,0 ansteigt.

Die DF-Zahl bleibt jedoch in etwa konstant, d.h. das Ansteigen wird durch die Entfernung von Prämolaren begründet, die aus kieferorthopädischen Gründen extrahiert wurden.

Ein Vergleich mit anderen westlichen Ländern zeigt das "Nachhinken" der Zahngesundheit in der Bundesrepublik Deutschland.

(1984)

Bei Untersuchungen in Zahnarztpraxen zur Kariesmorbidität finden Otter und Wetzel (44), daß weibliche Patienten bis zum 59. Lebensjahr in jeder Altersgruppe einen höheren DMFT-Wert aufweisen als männliche.

Der mittlere DMFT-Wert der Altersgruppe 15 - 19 Jahre wird mit 14,3 angegeben (weiblich 14,7, männlich 13,9). Eine weitgehend seitensymmetrische Befundverteilung wird festgestellt.

Nahezu alle Probanden (über 90 %) hatten entweder erkrankte, gefüllte oder fehlende Sechsjahrmolaren.

Unterkiefermolaren fehlen häufiger als Oberkiefermolaren. Weibliche Patienten weisen eine größere Anzahl fehlender Zähne auf als männliche.

(1983)

Sonnabend und Kainz (30) vergleichen den DMFS-Index von 27 Konditorenmeisterschülern im Alter von 15 - 34 Jahren (DMFS = 41,3) mit den von Patz und Naujoks untersuchten Probanden aller Bevölkerungsschichten in der Bundesrepublik Deutschland.

Es zeigt sich eine relativ geringe Abweichung von repräsentativen Vergleichsgruppen nach Patz und Naujoks (DMFS = 36).

Als Nebenfund werden die Zahnpflegegewohnheiten (Zahl des täglichen Putzens) erhoben.

(1982)

In einer Studie an 494 Schülerinnen und Schülern (Alter 14 - 18 Jahre) werden Kariesprävalenz, Mundhygiene und Parodontalzustand von Pieper und Prasil (47) untersucht. Der Kariesbefall der Sonderschüler (DMFS: 22,6) übertrifft den der Realschüler und Gymnasiasten um ca. 30 %.

Der mittlere DMFS für die Gesamtgruppe liegt bei 17,9. Die Verteilung von D wird mit 45 %, F mit 35 % und M mit 20 % angegeben.

(1980)

In zwei fluorendemischen Gebieten Nordbayerns werden von Hübers und Naujoks (24) die Auswirkungen erhöhter Fluoridkonzentrationen des Trinkwassers auf den Kariesbefall, das Auftreten von Dentalfluorose und den Zahndurchbruch von 284 12 - 14jährigen Kindern veröffentlicht. Probandengruppe I erhielt von Geburt an Trinkwasser mit einem konstanten Fluoridgehalt von 3 ppm. Ergebnis DMFT = 3, DMFS = 5 (alle Werte aus Graphik). Die Probandengruppe II erhielt Trinkwasser mit einem schwankenden Fluoridgehalt von 0,8 bis 2,4 ppm seit dem 3. bis 5. Lebensjahr: DMFT = 5, DMFS = 10. Gruppe III (Wendelsteingebiet) als Vergleichsgruppe mit Trinkwasserfluoridgehalt 0,1 ppm ergibt DMFT = 7, DMFS = 13.

(1980)

Dietz und Gerold (13) finden 29 % der Sechsjährmolaren von 550 7 - 10jährigen Kindern aus der Münchner Region mit plastischen Füllungen versorgt. Davon sind 92 % Amalgamfüllungen und 8 % Kunststofffüllungen. Die Ursachen dieser Läsionen sind unter anderem mit der mangelhaften Mundhygiene der Kinder, der ungenügenden Extensionsform der Füllungen und mit defekten Füllungs-rändern zu erklären.

(1978)

In dieser Studie (28) werden bei 23 Patienten von M. Janson im Durchschnittsalter von 8,9 Jahren unter anderem der DMFS_{3,4}-Wert bleibender Zähne mit 7,5 ermittelt. Am Ende der aktiven Mundhygienephase beträgt der DMFS_{3,4} 8,9, das Durchschnittsalter liegt bei 9,7 Jahren.

17 % der Gesamtdefekte werden ausschließlich radiologisch ermittelt.

(1978)

Aus 9986 Mundbefunden (Bema Nr. 01) 12 - 50jähriger Patienten nach den Abrechnungsunterlagen der AOK Berlin werden von Reetz (48) fehlende (M) und kariöse (D) Zähne registriert. Es wird die altersabhängige Zahnzahl und die aktuelle Karieshäufigkeit ermittelt.

Klinische Untersuchungen in Zahnpraxen ermöglichen einen Vergleich mit den anhand von Krankenkassenunterlagen gewonnenen Werten. Es zeigt sich, daß Aussagen über die Zahnzahl und den Zahnverlust auf der Basis von Krankenscheinbefunden möglich und zutreffend sind. Dagegen ist die aktuelle Karieshäufigkeit bei den klinisch Untersuchten deutlich höher, als aus den AOK-Statistiken abzulesen ist: 12 - 50jährige Patienten weisen bei klinischer Untersuchung im Mittel 4,7 akut kariöse Zähne gegenüber nur 2,3 nach Kassenunterlagen auf (DMT-Wert).

(1970)

Zur Feststellung der Kariesfrequenz und -intensität werden von Sonnabend und Mayer (55) 1587 männliche und weibliche Probanden im Alter von 15 - 30 Jahren klinisch und röntgenologisch untersucht. Davon sind 831 männliche und 756 weibliche Untersuchte. Die Kariesfrequenz liegt bei 99,5 %. Die Notwendigkeit von Bißflügelaufnahmen wurde als unabdingbarer Bestandteil kariesepidemiologischer Untersuchungen gefordert und anhand der alleine durch das Röntgenbild diagnostizierten Karies von 34,80 % bewiesen. Die Rechts-Links-Symmetrie im Kariesbefall ist gesichert.

Bei den männlichen Untersuchten beträgt der durchschnittliche DMFI-Index ohne C 1 13,84, bei den weiblichen 15,86. Die DMFS-Indices liegen bei den männlichen Probanden ohne C 1 bei 27,92, bei den weiblichen bei 33,33.

Die Werte der Indices als Ausdruck des Kariesbefalls liegen bei den weiblichen Untersuchten mit über 99 % Wahrscheinlichkeit statistisch signifikant höher als bei den männlichen.

Untersuchungen über den Kariesbefall der einzelnen Zähne machen diesen Unterschied weiter deutlich.

Die mangelnde Vergleichbarkeit von kariesepidemiologischen Untersuchungen wird anhand von Vergleichen mit anderen Autoren ausführlich besprochen.

Bei den männlichen Probanden beträgt das Verhältnis von kariösen zu gefüllten Flächen 5,1 : 1, bei den weiblichen 4,7 : 1.

(1967)

Patz und Mitarbeiter (46) finden bei Würzburger Oberschülern in der Altersgruppe 15 - 18 Jahre einen mittleren weiblichen DMFI-Wert von 13,8, DMFI männlich = 12,2, DMFS weiblich = 26,8, DMFS männlich = 22,6. Der Kariesbefall der Mädchen ist signifikant (99 % Niveau) höher als bei den Jungen.

Das Verhältnis kariöser Flächen zu gefüllten Flächen beträgt: weiblich 2,0 : 1 und männlich 2,6 : 1.

4. Schweiz

(1985)

Diehl (12) fertigt von 36 Schulkindern (15 Jahre) Bißflügelaufnahmen an und findet im Mittel 6,94 $D_{3,4}$ -Flächen. Die 1983 untersuchten 50 Schulabgänger zeigen nur noch 1,70 $D_{3,4}$ -Flächen. Die starke Verbesserung der

Ergebnisse wird durch das monatliche Fluorideinbürsten in den ersten 5 Primarschulklassen erklärt.

(1984)

Büttner (7) zeigt den prozentualen Anteil erkrankter erster und zweiter Molaren bei Baseler Kindern (7 - 15 Jahre) im Vergleich der Jahre 1971 und 1982 auf.

Die unteren und oberen Sechsjahrmolaren der 14jährigen erkrankten fast gleich häufig, nämlich 85 % bzw. 82 % (1971) und 55 % bzw. 51 % (1982).

Der zweite obere Molar ist weit häufiger kariös als der untere: 61 % bzw. 46 % in 1971, 28 % bzw. 17 % in 1982. Geschlechts- und Seitenunterschiede sind nur geringfügig. Der Kariesrückgang in Basel beträgt nach dem DMFT der 14jährigen 51 %. 1971 war der DMFT 6,9, 1982 beträgt er nur mehr 3,4.

(1984)

Büttner (8) berichtet über eine durchschnittliche Anzahl kariöser, behandelter oder wegen Karies extrahierter Zähne bei 13jährigen Baseler Schulkindern im Jahre 1961 (DMFT = 11,4), im Jahre 1984 beträgt der Wert nur noch 1,9. Der DMFS derselben Altersgruppe zeigt sich 1961 mit 23,4 und 1984 mit 2,8.

(1983)

Steiner und Mitarbeiter (58) finden zu Beginn eines Prophylaxeprogrammes in zwei Gruppen, Durchschnittsalter 13,8 Jahre, mit Kontrollgruppe einen mittleren DMFS in der Testgruppe 1 von 9,54, in der Testgruppe 2 von 8,27 sowie in der Kontrollgruppe von 9,43.

In der ersten Gruppe werden während einer Zeitdauer von zwei Jahren professionelle Zahnreinigungen im Abstand von ca. 6 Wochen durchgeführt. Die zweite Gruppe erhält

3 - 4 x pro Jahr eine Unterweisung in Mundhygiene. Am Ende der Untersuchung sind die Probanden im Mittel 15,8 Jahre alt und zeigen in der Testgruppe 1 einen DMFS von 10,89, in der Testgruppe 2 von 10,25 und in der Kontrollgruppe von 11,96.

Die Kariesaktivität ist bereits zu Beginn der Studie gering. Beide Prophylaxeprogramme zeigen daher keine wesentliche Karieshemmung, jedoch ist eine Verbesserung der gingivalen Verhältnisse zu beobachten.

(1982)

Saxer und Marthaler (50, 51) vergleichen den Karieszuwachs bei jungen Erwachsenen mit Prophylaxeprogramm (Wiesendangen) und ohne Prophylaxe (Schöneberg) im Pflichtschulalter.

Es werden bei den im Jahre 1964/65 11jährigen Probanden, in Schöneberg (35 Schüler) und in Wiesendangen (54 Schüler), folgende Werte gefunden: DMFT ohne Prophylaxe = 9,08, DMFS = 20,06; DMFT mit Prophylaxe = 6,40, DMFS = 12,00.

Die durchschnittlichen MT-Zahlen der ersten Molaren liegen in Schöneberg bei 0,57, in Wiesendangen bei 0,11.

(1982)

Gülzow und Mitarbeiter (20) finden 1961 in Basel bei der Betrachtung rechter Kieferhälften einen mittleren DMFT-Wert bei 13jährigen von 5,72, einen DMFS von 11,70. Es wurde bewiesen, daß nach der Einführung der Trinkwasserfluoridierung die Kariesreduktion trotz gestiegenen Zuckerkonsums erheblich ist (DMFT = 2,21, DMFS = 3,40).

(1981)

Hotz (23) gibt nach zehnjähriger Kollektivprophylaxe (Abgabe einer 1 mg Fluoridtablette und 6 x pro Jahr überwachtes Zähneputzen mit einem Aminfluoridpräparat) für Gemeinden in Solothurn folgende Werte an: DMFT = 5,7, DMFS = 9,9. Die Vergleichsgemeinde ohne Prävention zeigt einen DMFT von 11,7 und einen DMFS von 24,4 (14jährige Probanden).

(1979)

In Basel wird seit Mai 1962 das Trinkwasser mit Fluorid (1 ppm) angereichert. Die Auswirkung dieser Maßnahme auf das Gebiß wird von Gülzow und Mitarbeitern (19) in 5jährigen Abständen an insgesamt 9047 7 - 15jährigen Schulkindern untersucht.

Der mittlere DMFT - Wert (aus Graphik entnommen) liegt bei den 12 - 14jährigen im Jahre 1961 zwischen 4,4 und 6,8, der DMFS zwischen 9,2 und 13,9. 1977 beträgt der DMFT nur noch zwischen 1,8 und 2,4, der DMFS zwischen 2,5 und 3,9 (rechte Kieferhälften).

Die Kariesreduktionsraten liegen bei 60 % und darüber.

(1963)

Gülzow und Mitarbeiter (18) untersuchen 1961 Baseler Kinder im Alter von 7 - 15 Jahren. Auch hier finden sich größere Werte bei den Mädchen als bei den Jungen. Die Ergebnisse der 13jährigen:

Knaben	Mädchen
DMFT 10,72	DMFT 11,88
DMFS 21,29	DMFS 24,63

Dies wird mit dem durchschnittlich früheren Zahndurchbruch bei Mädchen erklärt.

(1960)

Eine von Kälin (29) veröffentlichte Studie über den Kariesbefall 6 - 15jähriger Kinder in Wädenswil ergibt mittlere DMFT-Werte von 8,7 wobei der DMFS-Wert bei 19,7 liegt.

Der Kariesbefall ist bei den Mädchen höher als bei den Jungen.

5. Niederlande

(1985)

15jährige Kinder aus der Stadt Amersfoort werden von Houwink und Mitarbeitern (21) auf Häufigkeit von Plaque, Gingivitis, Zahnstein und Karies untersucht.

Es wird unter anderem versucht, eine Beziehung zum Geschlecht zum Versicherungssystem und zum Beruf der Eltern herzustellen.

Der mittlere DMFT liegt bei 10,6, der DMFS bei 19,9, wobei der weibliche DMFS signifikant höher ist als der männliche. Versicherte Kinder haben geringere DMFS-Werte als Nichtversicherte. Nur zwei von 320 waren kariesfrei.

Die meisten Kinder sind nicht zahngesund und haben unzureichend restaurierte Zähne.

6. Schweden

(1980)

Mansson und Mitarbeiter (36) führen eine epidemiologische Studie über Kariesfrequenz, Gingivitis, Schmelzhypoplasie, Zahnstein und Zahnmangel an 548 13jährigen Kindern aus dem Landkreis Västerbotten durch.

Die Ergebnisse zeigen einen merklichen Rückgang der Karieshäufigkeit. Der Durchschnitt der DMF-Werte ist 9, verglichen mit 19 im Jahre 1967. Der geschlechtsspezifische Unterschied, bezogen auf die DMF-Werte von 1967, kann 1977 nicht mehr bestätigt werden.

Die Ursache für den starken Rückgang des Kariesbefalls ist wahrscheinlich auf die erweiterte Zahnfürsorge (bei jedem Kind beginnend mit dem 6. Jahr) zurückzuführen.

7. Finnland

(1985)

Norblad und Laras (41) finden bei einer 3-Jahresstudie an 228 Kindern im Alter von 7 - 18 Jahren in Espoo trotz stark sinkender Kariesfrequenz finnischer Schüler relativ wenig kariesfreie Kinder.

Signifikante geschlechtsbedingte Unterschiede im DMFT-Wert werden nicht gefunden, er liegt bei den 13jährigen bei 6,9 (alle Werte aus Graphik).

Der DMFS-Wert ist jedoch geschlechtsabhängig:

DMFS weiblich = 12,8

DMFS männlich = 12,0

Der Unterschied ist statistisch signifikant (95 % Niveau).

Den höchsten Kariesbefall und die höchste Zuwachsrate an Karies zeigt die Altersgruppe der 13 - 14jährigen. Für das Ziel der Kariesfreiheit liegt der optimale Zeitpunkt für Prophylaxe im Altersbereich von 7 - 10 Jahren.

(1985)

Dieselben Verfasser (42) bestimmen an der gleichen Gruppe von Probanden den Sechsjahrmolaren als Hauptangriffspunkt der Karies bei den unter 10jährigen. Bei den 10 - 13jährigen sind die ersten und zweiten Molaren als Hauptangriffspunkt anzusehen.

Der mittlere DMF-Wert der Molaren beträgt 5,3.

Eine kariöse Läsion an den vorderen Zähnen zeigt, daß die Person eine erhöhte Kariesaktivität aufweist.

(1983)

In dieser Studie von Kolehmainen (34) wird die Karieshäufigkeit bei 13jährigen Schulkindern ($n = 172$) in Helsinki sowie die Zunahme der Karies an verschiedenen Zahnflächen über einen Zeitraum von 2 Jahren festgestellt.

Die Kinder, deren Durchschnittsalter 12,8 Jahre bei der ersten Untersuchung beträgt, werden diesmal in Jahresabständen untersucht.

Zusätzlich werden die Kinder jährlich über Mund- und Zahnpflege sowie richtige Ernährung aufgeklärt. Der mittlere DMFS-Index liegt bei der Erstuntersuchung bei 12,7.

Die letzte (dritte) Untersuchung ergibt einen DMFS von 16,2.

Bei den 13jährigen dominiert die Fissuren-, bei den 15jährigen die Approximalkaries. Marginalkaries ist selten.

In der Altersgruppe 13 - 15 Jahre sind die Approximalflächen der ersten OK-Molaren, zweiten Prämolaren und OK seitliche Schneidezähne am kariesanfälligsten.

(1981)

Eine Studie über Karieshäufigkeit von Norblad (43) bei finnischen Kindern im Alter von 6 - 17 Jahren ergibt bei 13jährigen eine mittleren DMFI von 8,2, der DMFS liegt bei 12,5 (aus Graphik entnommen). Ein besonders hoher Behandlungsbedarf ergibt sich aus der Studie nach dem 12. Lebensjahr.

8. Großbritannien

(1982)

Ziel der Untersuchung von Andlaw und Mitarbeitern (4) ist, die Zahngesundheit von 11 - 14jährigen Kindern in 3 Schulen in Bristol festzustellen. Die Daten werden mit denen einer zurückliegenden Untersuchung Gleichaltriger verglichen.

Die Kinder werden von denselben Zahnärzten untersucht. 9 % der Karies bei den 11jährigen und 21 % der Karies bei 14jährigen lassen sich durch Röntgenaufnahmen ermitteln.

Die Ergebnisse zeigen eindeutige Kariesreduktion. Die mittleren Indices der 11jährigen betragen 1970: DMFT = 4,58, DMFS = 7,62; 1979: DMFT = 2,89, DMFS = 4,46; die der 14jährigen 1973: DMFT = 9,53, DMFS = 18,21; 1979: DMFT = 6,68, DMFS = 11,66.

Der Grund für den Rückgang ist unbekannt, allerdings findet der Kariesrückgang in einer Zeit statt, in der der Gebrauch fluoridhaltiger Zahnpasta stark anstieg.

(1980)

King und Mitarbeiter (31) untersuchen die Karieshäufigkeit der ersten und zweiten Molaren von 1104 Kindern im Alter von 5 - 15 Jahren. Es ergibt sich folgendes Bild: 10 % der ersten und 45 % der zweiten Molaren sind ein Jahr nach dem Durchbruch bereits kariös. 15jährige hatten 92 % Kariesbefall an den Sechsjahrmolaren und 68 % bei den Zwölfjahrmolaren.

9. Sowjetunion

(1983)

Fedorow (15) findet nach einem 10jährigen Prophylaxeprogramm (Zusatz von Kalziumglyzerophosphat, ein Komplex von Spurenelementen, Vitamin B₁ und B₆ zur Nahrung, sowie kariespräventive Zahnpasten) bei 11 - 14jährigen Schulkindern in Lwow einen DMFT-Wert von 5,2 $\pm$ 0,9.

Die Vergleichsgruppe wird mit DMFT = 6,1 $\pm$ 0,9 angegeben.

Die Effektivität des Prophylaxeprogramms äußert sich in einer Kariesreduktion von 40 - 45 %.

10. Südafrika

(1979)

Innes Vieira (25) finden bei 67 chinesischen Schulkindern in Johannesburg im Alter von 11 - 14 Jahren einen mittleren DMFT von $7,1 \pm 3,9$.

Die Autoren stellen eine Ähnlichkeit des Befundes mit vergleichbaren Kindergruppen von chinesischen Einwanderern in England und Malaysia fest.

11. Indien

(1983)

209 Personen im Alter von 12 - 75 Jahren werden in Gebieten mit hohem und niedrigem Fluoridgehalt des Trinkwassers von Rahmatulla und Rajasekar (49) untersucht. Der Gehalt an Fluorid schwankte zwischen 0,3 und 6 ppm. Der DMFT-Index lag niedriger in fluorendemischen Gebieten (DMFT 0,91 bei 6 ppm) als in Gebieten mit weniger Fluoridgehalt des Trinkwassers (DMFT 0,5 bei 2,18 ppm). Frauen zeigen auch bei hohen Fluoridgehalten des Trinkwassers höhere Kariesfrequenzen.

Die Mundhygiene ist sowohl bei Kindern wie bei Erwachsenen schlecht.

(1979)

Chandra und Chawla (10) finden bei 12 - 15jährigen Kindern einen mittleren DMFT von 7,5.

Der höchste Kariesbefall lag bei Kindern aus hohem sozialen Niveau. Dies wird durch leichtere Verfügbarkeit von Süßigkeiten erklärt.

12. Thailand

(1983)

720 Kinder im Alter von 7 - 12 Jahren (niedriger Sozialstatus) werden in Bangkok von Lusanandana untersucht (35).

Der mittlere DMFT-Wert bei den 7jährigen liegt bei 1,38 und für 12jährige bei 4,38.

Der Bevölkerungsdurchschnitt für alle Altersgruppen lag zwischen DMFT 2 und 4.

13. Australien

(1983)

Carr (9) findet bei einer vergleichenden Studie über 3 Jahre eine Kariesreduktion von DMFT 2,97 auf 2,17 (Altersgruppe 6 - 13 Jahre).

Interessant ist hier die Tatsache, daß trotz verbesserter Mundhygiene bei Mädchen kein Rückgang des Kariesbefalls eintritt.

(1979)

McEniery und Davies (14) untersuchen 1002 6- bis 14jährige Kinder in Brisbane über einen 20-Jahreszeitraum und finden wesentlich niedrigere DMFT-Werte als für eine nicht zwangsfluoridierte Gegend zu erwarten ist, nämlich DMFT = 4,7 im Alter von 12 Jahren (18 % DF-Zähne) und bei 14jährigen einen DMFT = 7,2 (21 % DF-Zähne).

Dies wird unter anderem durch die Einnahme von Fluoridtabletten erklärt.

Literatur über kariesbedingte Extraktionen der Sechsjahrmolaren

(1980)

Nach I. Janson (26) stellt eine systematische Extraktion von Sechsjahrmolaren aus rein kieferorthopädischen Gründen aus heutiger Sicht eine Kontraindikation dar. Jedoch sieht sich der Kieferorthopäde häufig mit der Tatsache konfrontiert, daß Sechsjahrmolaren bereits fehlen oder tief zerstört sind (20 - 30 % der Fälle). Daher sind gute zahnerhaltende Maßnahmen bei den Sechsjahrmolaren im frühen Wechselgebiet anzustreben.

(1976)

1. Janson (27) vergleicht die Frequenz der Sechsjahrmolarenextraktion der Autoren Gaertner, Dausch-Neumann, Schmuth (10 - 30 %) und Holm, Schwarze (33 %) mit der der eigenen Kontrollgruppe (20 %).

Die therapeutischen Probleme nach einer Sechsjahrmolarenextraktion wegen vorzeitiger Zerstörung sind immer größer als die nach einer Extraktion von Prämolaren.

(1975)

Schumacher (54) findet bei Nachuntersuchungen kieferorthopädisch behandelter Patienten (Altersdurchschnitt 25 Jahre) 10 % aller ersten Molaren wegen Karies extrahiert.

Eine Extraktion aus rein kieferorthopädischen Gründen lehnt der Verfasser ab.

(1971)

Wegen der hohen Kariesanfälligkeit der 1. Molaren müssen häufig Dysgnathien aller Klassen behandelt werden, bei denen die Sechsjahrmolaren bereits entfernt oder extraktionswürdig sind.

Schönherr (53) hält die Extraktion der ersten Molaren jedoch nicht nur wegen Karies, sondern auch in bestimmten Fällen des gnathisch offenen Bisses für indiziert.

(1970)

Holm (22) gibt bei seinen Patienten 25 % der Fälle mit vorzeitiger Extraktion von Sechsjahrmolaren an. Die Tendenz ist steigend. Die Entfernung der ersten Molaren bedarf genauer Planung.

(1968)

Dausch-Neumann (11) findet bei 30 % aller 13- bis 14jährigen Kindern einen oder mehrere erste Molaren extrahiert.

Die Autorin hält es in vielen Fällen für sehr schwierig, zu entscheiden, ob ein 1. Molar bis ins dritte Lebensjahrzehnt erhalten werden kann.

Eine systematische Sechsjahrmolarenextraktion kommt nur selten in Frage.

(1968)

Schmuth (52) berichtet über 62 Patienten im Altersbereich von 10 - 24 Jahren nach Sechsjahrmolarenextraktionen.

Im Oberkiefer finden sich 28 und im Unterkiefer 56 Extraktionen.

Er hält es für grundsätzlich schwierig, den kariösen Verfall der ersten Molaren vorauszusehen.

Es wird auf die besonders schweren Folgen der Sechserextraktionen hingewiesen, die nach vorausgegangenen Prämolarenextraktionen entstehen.

Unter dem Einfluß einer geeigneten kieferorthopädischen Planung und Behandlung können jedoch nachteilige Folgen zu früher oder zu später Sechserextraktionen in Grenzen gehalten werden.

(1965)

Gaertner (16) gibt den DMF-Index der Sechsjahrmolaren bei 500 kieferorthopädisch behandelten Kindern im Alter von 8 - 14 Jahren an. Beispiel: DMF-M₁ 13 Jahre = 2,35. Von den 14jährigen und älteren Probanden haben nur 43 kariesfreie Molaren.

Bei 153 Patienten in der Gruppe der 14jährigen sind 324 extrahierte bzw. nicht erhaltungswürdige Molaren festzustellen.

(1960)

Borgmann (6) diskutiert den optimalen Zeitpunkt der Sechserextraktionen, sowie die Folgen vorzeitiger oder zu später Extraktionen.

Der optimale Zeitpunkt liegt nach Auffassung des Verfassers kurz vor dem Durchbruch des 2. Molaren, d.h. zwischen dem 10. und 11. Lebensjahr.

Die eventuellen Ausgleichsextraktionen sollten in einem sehr engen Zeitraum ausgeführt werden.

III. Fragestellung

Ziel dieser Arbeit war es, den Kariesbefall in den Stützzonen und speziell der Sechsjahrmolaren bei Schulkindern am Ende der Wechselgebißperiode stichprobenartig zu ermitteln. Die hierfür geeignete Altersgruppe liegt zwischen 12 und 14 Jahren.

Für diese Erhebung interessieren folgende Fragen:

1. Besteht eine Abhängigkeit des Kariesbefalls vom Geschlecht, und wie verteilt sich der Kariesbefall auf die bleibenden Seitenzähne?
2. In wieviel Prozent der Fälle kann ein frühzeitiger Verlust der Sechsjahrmolaren festgestellt werden?
3. Sind Bißflügelaufnahmen zur Ergänzung des klinischen Befundes notwendig?
4. Besteht eine Abhängigkeit des DMF-Wertes vom sozialen Status?
5. Hat die Zugehörigkeit zu ethnischen Gruppen einen Einfluß auf den DMF-Wert?
6. Läßt sich ein Einfluß der Mundhygiene auf den DMF-Wert feststellen?
7. Haben Eßgewohnheiten der Probanden einen Einfluß auf den DMFS-Wert?
8. Inwieweit werden Flouridtabletten zur Kariesprophylaxe eingenommen?
9. Gibt es einen Unterschied in der Putzhäufigkeit bei männlichen und weiblichen Probanden?
10. Besteht eine Abhängigkeit des DMF-Wertes von einer laufenden Kfo-Behandlung mit herausnehmbaren Apparaturen?
11. Wie verteilen sich die Angle-Klassen in der Untersuchungsgruppe?
12. Wie häufig tritt eine Mittellinienverschiebung auf?

IV. Eigene Untersuchung

Pilotstudie

In einer Pilotstudie wurde im Juli 1982 bei 30 Kindern aus der Hauptschule Herrsching in der Altersgruppe 13 - 15 Jahre der DMFI_{3,4} (39) erhoben. Jeder Proband wurde befragt, ob er in laufender kieferorthopädischer Behandlung steht. Schüler mit festsitzenden Apparaturen wurden von der Untersuchung ausgenommen. Die Zahl der weiblichen Probanden betrug 13, die der männlichen 17. Ziel dieser Vorarbeit war es, die Untersuchungsbedingungen kennenzulernen und zu normieren.

Alle Schüler wurden zunächst bei Raumlicht, dann mit einer Diaphanoskopielampe (Fa. Renfert) untersucht (nach Gülzow, 17).

Das verwendete Zahnschema ist im Anhang abgebildet (X.1.).

Es wurde der Mittelwert der DMFI-Index aller Probanden und nach Geschlechtern getrennt ermittelt.

Der Vergleich der DMFI-Werte der Vorstudie mit solchen aus der Literatur sollte sicherstellen, daß die zufällig ausgewählte Probandengruppe aus dem Landkreis Starnberg für eine Stichprobenuntersuchung geeignet ist.

Aufgrund der gesammelten Erfahrungen wurde die im folgenden beschriebene Untersuchungsmethodik in der Hauptuntersuchung angewendet.

Material und Methode

Im Jahre 1983 wurden 60 Schulkinder in der Altersgruppe 12 - 14 Jahre für die vorliegende Studie untersucht.

Es handelte sich um 30 Kinder aus der Hauptschule Herrsching, sowie um 30 Schulkinder aus der Praxis des Untersuchers in Inning. Beide Orte liegen im Landkreis Starnberg.

Der Fluoridgehalt des Trinkwassers betrug nach Auskunft der Gemeinden 1983 für Herrsching 0,1 - 0,15 mg/l, für Inning 0,05 - 0,06 mg/l.

In der Fluoridkarte der Bundesrepublik Deutschland 1985 (60) gehört dieses Gebiet in die Kategorie I, d.h. die Trinkwasserfluoridgehalte liegen unter 0,25 mg/l.

Die Auswahl der Probanden war mit Ausnahme des Altersbereiches zufällig. Die Geschlechtsverteilung ergab 25 weibliche und 35 männliche Probanden.

Der Verfasser verfügte zur Zeit der Untersuchung über eine siebenjährige Erfahrung als Zahnarzt, davon vier Jahre in eigener Praxis sowie als Schulzahnarzt.

Bei der klinischen Untersuchung wurde der im Anhang dargestellte Untersuchungsbogen verwendet (X.3.). Die Werte wurden durch eine geschulte Assistenz direkt in das Untersuchungsblatt eingetragen.

Das Alter wurde am Tage der Untersuchung nach folgendem Schema festgestellt: 0 - 4 Monate auf volle Jahre abgerundet; 5 - 8 Monate auf 0,5 Jahre festgelegt; 9 - 12 Monate auf volle Jahre aufgerundet.

Nach Angabe der Personalien wurde nach dem Beruf der beiden Elternteile, eventueller Arbeitslosigkeit sowie dem Familienstand der Eltern gefragt. Falls das Kind Ausländer war, wurde notiert, wie lange es in Deutschland lebte. Die Zahl der Haupt- und Zwischenmahlzeiten pro Tag wurde ermittelt, die Häufigkeit des Zähneputzens pro Tag vor bzw. nach dem Essen notiert.

Fluoridtabletteneinnahme wurde mit ja, nein, oder unsicher angegeben. Bei Tablettenanwendung wurde zwischen regelmäßiger und unregelmäßiger Einnahme differenziert.

Die Kinder wurden nach laufender kieferorthopädischer Behandlung gefragt. Kieferorthopädische Patienten mit festsitzenden Apparaturen wurden nicht in die Untersuchung einbezogen. Nach den Kriterien der Eckzahn- und Molarenrelation wurde dentoalveolär der Befund: Angle-Klasse I, Angle-Klasse II oder Angle-Klasse III erhoben.

Bei abweichender Mittellinie wurde das Ausmaß der Mittellinienverschiebung auf 0,5 mm genau mit dem Lineal gemessen.

Der klinische Befund wurde nach dem DMFS-Index ^{3,4} erhoben, d.h., es wurden nur sicher sondierbare Defekte oder Kavitäten registriert. Frühläsionen oder Kreideflächen wurden nicht erfaßt.

Bei mit Kronen versorgten Zähnen wurden alle Flächen als F gezählt, die, die klinisch fehlten, wurden auf allen Flächen als M registriert. Hierunter fielen in dieser Altersgruppe auch Zähne, die noch nicht durchgebrochen waren. Diese wurden im DMFS-Befund als M angegeben, aber mit einem Kreis versehen und bei der Auswertung nicht mitgezählt. Um frühzeitige Extraktionen genau zu erfahren, wurde gegebenenfalls nachgefragt, ebenso bei Besonderheiten, z.B. Doppelanlage.

War ein Zahn sowohl gefüllt als auch kariös, wurden beide Befunde eingetragen, für den Index jedoch als kariös gewertet.

Die dritten Molaren wurden nicht einbezogen.

Der Befund wurde mit Spiegel, spitzer Sonde und batteriebetriebener Diaphanoskopielampe, Fa. Renfert, an mit Watterolle getrockneten Zähnen erhoben.

Bei 30 Kindern wurde zusätzlich zu der klinischen Untersuchung ein Bißflügelstatus (56) mit 4 Aufnahmen, Format 3 x 4 cm, Fabrikat Kodak Ultra Speed, erhoben. Wo es die Zahnstellung erlaubte, wurden nur 2 Aufnahmen angefertigt, um die Strahlenbelastung gering zu halten. Es wurde versucht, den Approximalbereich der Molaren und Prämolaren überlappungsfrei darzustellen.

Der Bißflügelstatus wurde gesondert ausgewertet.

Die Aufnahmen wurden auf einem Röntgenbildbetrachter mit Lupe befundet. Es wurden nur röntgenologische Läsionsgrade 3 und 4 erfaßt und in das Befundschema eingetragen.

Diese Angaben entsprechen den allgemeinen Grundsätzen für eine internationale Normung der Karies-Statistiken (5).

Statistisches Vorgehen

Aufgrund der Daten in den Befundblättern wurden statistisch folgende Werte berechnet:

- kleinster und größter DMFS-Index
- Spannweite (Range)
- arithmetischer Mittelwert
- Standardabweichung
- absolute und relative Häufigkeit der DMFS-Werte, eingeteilt in Klassen mit der Klassenbreite 7 und der Reduktionslage [0,49]
- Die Mittelwerte wurden, soweit sinnvoll, mit dem t-Test auf Gleichheit getestet:

Die Nullhypothese H_0 lautet:

Den beiden Stichproben liegen Grundgesamtheiten zugrunde, deren Mittelwerte μ_1 und μ_2 gleich sind.

Die Alternativhypothese H_A lautet: $\mu_1 \neq \mu_2$

Den beiden Stichproben liegen Grundgesamtheiten zugrunde, deren Mittelwerte nicht gleich sind.

H_0 wird auf dem $100 - \alpha$ %-Niveau abgelehnt, sobald die berechnete Prüfgröße $\hat{t}$ größer als ein gegebener, aus statistischen Tabellen entnommener, Grenzwert ist.

Der in der statistischen Untersuchung angewandte zweiseitige t-Test ist gegenüber Abweichungen von der Normalverteilung sehr robust, sobald die Fallzahlen n_1 und n_2 [1.] $n_1 > 10$ und $n_2 > 10$ sind und [2.] $0,25 \leq \frac{n_1}{n_2} \leq 4$.

Falls [1.] oder [2.] nicht oder nur knapp eingehalten wurden, dann wurde im Text darauf hingewiesen.

Die Häufigkeitsverteilung wurde in Form von Kreisdiagrammen graphisch dargestellt.

Die Tabellen der Punkte 7. und 9. (Ergebnisse) wurden mit dem Mehrfelder - χ^2 - Test auf Unabhängigkeit geprüft. Die Nullhypothese auf Unabhängigkeit beider Merkmale der den Stichproben zugrunde liegenden Grundgesamtheiten wird abgelehnt, sobald der bei jedem Ergebnis angegebene χ^2 -Wert größer als der Grenzwert mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0,10$ und $\alpha = 0,05$ ist.

Bei allen statistischen Auswertungen war die Fallzahl : 60 bei Aussagen, die sich auf allen Probanden, 35 bei Aussagen, die sich auf männliche und 25 bei Aussagen, die sich auf weibliche Probanden beziehen.

Fehleranalyse

Statistische Experimente sind stets mit Fehlern behaftet, die durch möglichst sorgfältige Untersuchung zwar vermindert, aber niemals ausgeschaltet werden können. Die Angabe von Fehlern bei medizinischen Untersuchungen muß so erfolgen, daß die verschiedenen Messungen sinnvoll verglichen werden können und die Auswertungen nicht durch Fehler verfälscht werden.

Im vorliegenden Fall war mit der Berechnung des Korrelationskoeffizienten ρ (nach Bravais und Pearson) am einfachsten die Frage nach Fehlern zu beantworten.

Dazu wurde bei 10 % der Patienten unabhängig von der ersten Erhebung der DMFS-Index ein zweites Mal ermittelt. Mit den Ergebnissen der beiden Untersuchungen wurde der Schätzwert r für den Korrelationskoeffizienten für den DMFS-Index berechnet.

Wenn zwischen den Ergebnissen der beiden unabhängigen Messungen kein Zusammenhang besteht, dann ist r gleich Null und je näher r bei 1 liegt, umso stärker sind die Ergebnisse korreliert und umso kleiner ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Fehlern.

Die DMFS-Werte für die zufällig ausgewählten Patienten:

1. Untersuchung	12	43	43	17	48	12
2. Untersuchung	12	41	43	16	54	12

$$r = 0,9903$$

Dieser Wert zeigt, daß die Ergebnisse mit der notwendigen Sorgfalt ermittelt wurden und daß die Interpretation nicht durch Fehler verfälscht wurde.

Ist das Stichprobenergebnis r auch signifikant für den Korrelationskoeffizienten ρ aus der Grundgesamtheit?

Dann wird nach R.A. Fischer die Prüfgröße $\hat{t} = 14,25$ berechnet. Da $\hat{t} > t_{4; 0,001}$ ($t_{4; 0,001} = 8,610$) wird die Nullhypothese H_0 ($\rho = 0$) mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,001 abgelehnt. Der berechnete Stichprobenkorrelationskoeffizient r ist mit 99,9 % Sicherheit signifikant für die Grundgesamtheit.

V. Ergebnisse

Vorstudie

1. Kariesbefall (DMFT)

Die Zahl der Probanden betrug 30.

Der Mittelwert des DMFT lag bei 6,03.

2. Geschlechtsabhängigkeit des DMFT

Bei der nach Geschlecht getrennten Auswertung ergab sich ein deutlich höherer mittlerer DMFT-Wert bei den Mädchen:

DMFT weiblich = 7,69 s = 2,75

DMFT männlich = 4,76 s = 3,09

Durch Verwendung der Diaphanoskopielampe mußte bei fünf Kindern der nur bei Raumlicht gefundene DMFT-Wert durch zusätzlich erkannte Kariesstellen ergänzt werden.

Im normalen Raumlicht konnten bei den untersuchten Schulkindern 42 D-Stellen gefunden werden. Die Diaphanoskopielampe ermöglichte das Erkennen von weiteren 6 approximalen Läsionen.

3. Vorzeitiger Verlust der Sechsjahrmolaren

Bei 5 Kindern wurde ein vorzeitiger kariesbedingter Verlust von 7 Sechsjahrmolaren festgestellt.

In laufender kieferorthopädischer Behandlung mit herausnehmbaren Apparaturen befanden sich 22 Kinder.

Hauptstudie

Das gewonnene Zahlenmaterial stammt aus einer Untersuchung an 30 Hauptschülern aus Herrsching, sowie 30 Patienten aus der Praxis des Untersuchers in Inning. Beide Orte liegen im Landkreis Starnberg. Die Auswahl erfolgte zufällig in der Altersgruppe 12 - 14 Jahre. Die prozentuale Altersverteilung zeigt Abb. 1. Es wurden vollständige DMFS-Werte je Gebiß erstellt. Schwerpunkt der Auswertung waren die Stützzonenbereiche sowie die Sechsjahrmolaren.

1. Kariesbefall allgemein

Der arithmetische Mittelwert des DMFT aller Probanden betrug 7,98 bei einer Standardabweichung von 4,52. Der minimale DMFT betrug 0, der maximale 21.

Der arithmetische Mittelwert des DMFS aller Probanden betrug 15,10 bei einer Standardabweichung von 11,75. Der minimale DMFS betrug 0, der maximale 48.

Die Verteilung von D, M und F sowie nicht befallene Flächen aller Probanden zeigt Abb. 2.

1.1. Kariesbefall in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Der mittlere weibliche DMFT lag bei 10,20 ($s = 4,62$), Minimalwert 2, Maximalwert 21.

Männlicher DMFT 6,31 ($s = 3,72$), Minimalwert 0, Maximalwert 18.

Es ergab sich für die Mädchen ein arithmetischer Mittelwert des DMFS von 21,3 mit einer Standardabweichung von 12,40. Der kleinste Wert betrug 2, der größte 48.

Der Mittelwert bei den Jungen betrug 10,60 bei einer Standardabweichung von 9,07. Der kleinste Wert war 0, der größte 43.

Signifikanzprüfung mittels t-Test:

$\hat{t}$ Prüfwert: 3,864

Freiheitsgrad: 58

t Gesamtwert (99,9 % Niveau) : 3,470

Der Unterschied zwischen den 25 männlichen und 35 weiblichen Probanden war statistisch hoch signifikant.

Abbildung 1
Prozentuale Altersverteilung

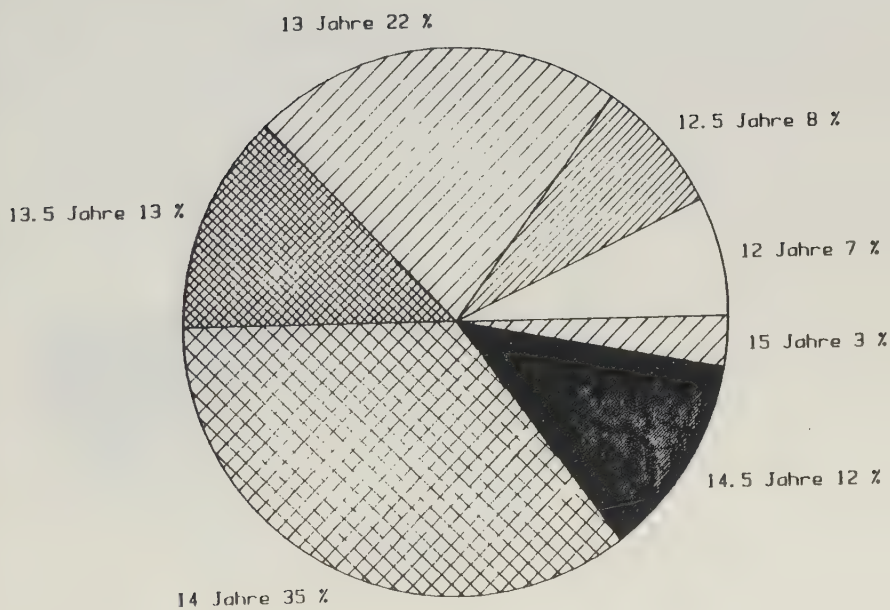
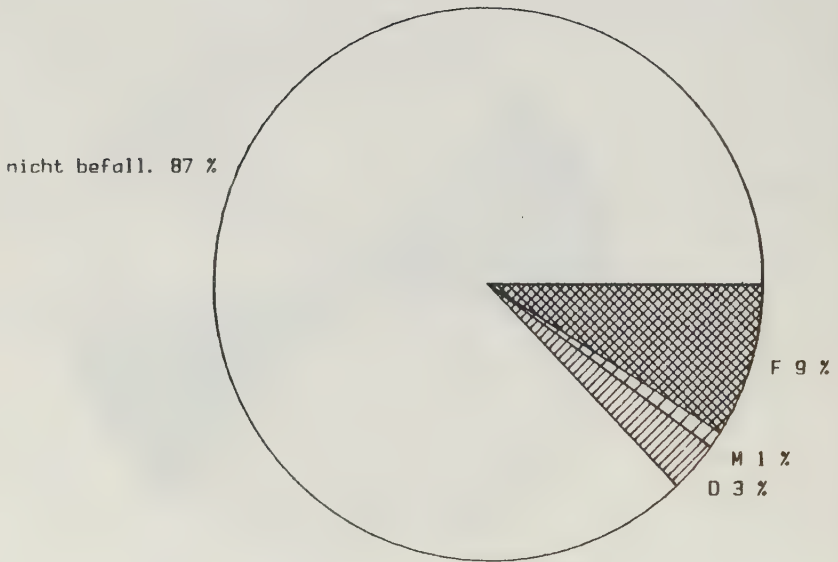


Abbildung 2
Verteilung D/M/F u. nicht befallene Flächen
(alle Zähne)



Die Häufigkeitsverteilung der DMFS-Werte in Abhängigkeit vom Geschlecht zeigen Abbildung 3 und Abbildung 4.

Abbildung 3
Häufigkeitsverteilung der DMFS-Werte
(weibliche Patienten)

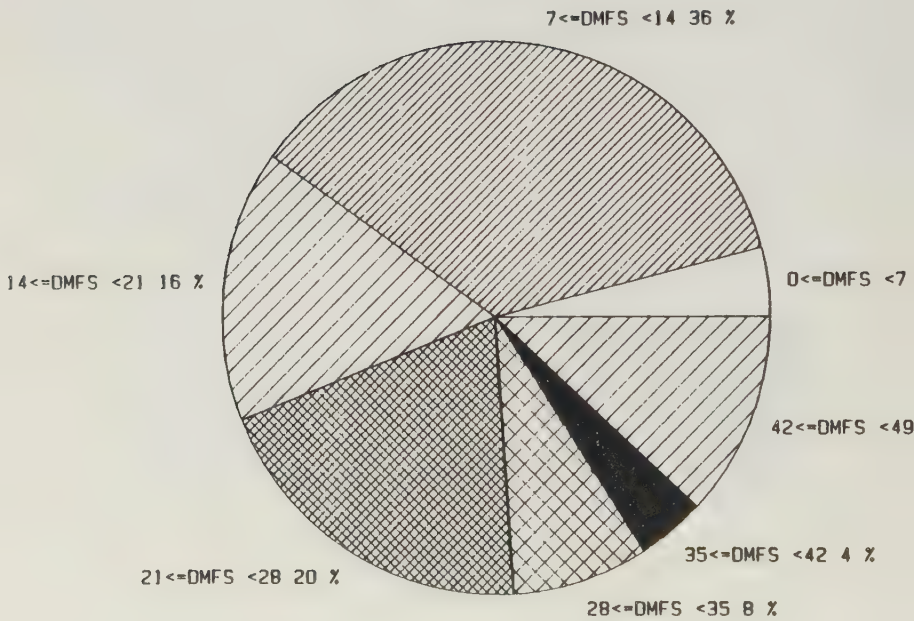
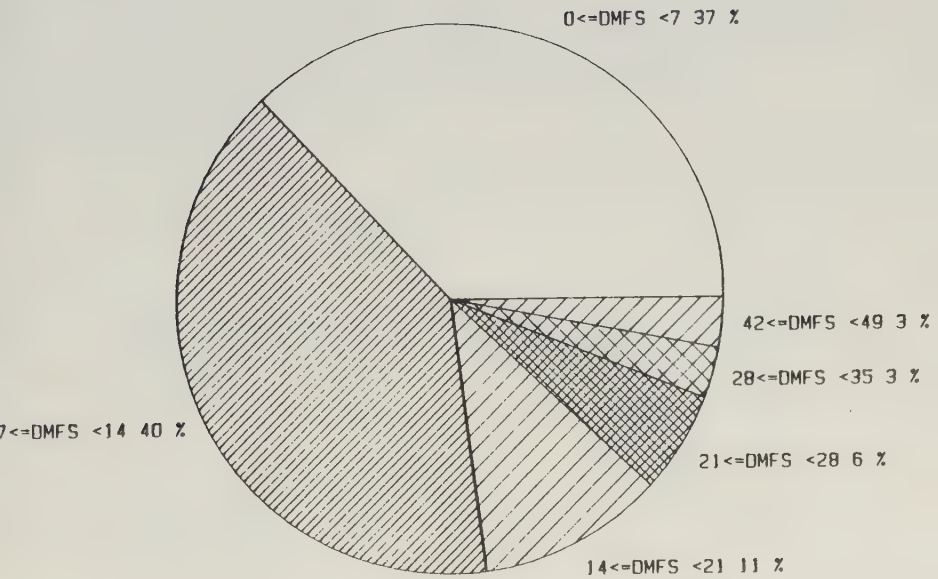


Abbildung 4
Häufigkeitsverteilung der DMFS-Werte
(männliche Patienten)



Nachfolgend eine gegliederte Betrachtung des Kariesbefalls im Front- und Seitenzahnbereich mit Verteilungsdiagrammen.

Da im Frontzahn- und Prämolarenbereich über 95 % nicht befallene Flächen sind, werden die Prozentwerte nicht graphisch dargestellt.

1.1.1. Frontzahnbereich (Canini und Incisivi C + I)

Der arithmetische Mittelwert des DMFS C + I je Proband betrug 2,17 bei einer Standardabweichung von 3,94.

maximaler Wert = 16

minimaler Wert = 0

Die prozentuale Verteilung:

D = 0,87 %

M = 0,14 %

F = 3,3 %

nicht befallen = 95,69 %

DMFS C + I weiblich = 2,76

Standardabweichung = 4,14

maximaler Wert = 13

minimaler Wert = 0

DMFS C + I männlich = 1,74

Standardabweichung = 3,85

maximaler Wert = 16

minimaler Wert = 0

Die Geschlechtsunterschiede sind nicht signifikant.

1.1.2. Stützzone (Prämolaren und Molaren P + M)

Der arithmetische Mittelwert des DMFS P + M je Proband betrug 13,56 bei einer Standardabweichung von 8,25.

maximaler Wert = 44

minimaler Wert = 0

Die prozentuale Verteilung von D, M, F und nicht befallenen Flächen zeigt Abb. (5).

DMFS P + M weiblich = 18,40

Standardabweichung = 10,13

maximaler Wert = 44

minimaler Wert = 2

DMFS P + M männlich = 10,11

Standardabweichung = 6,76

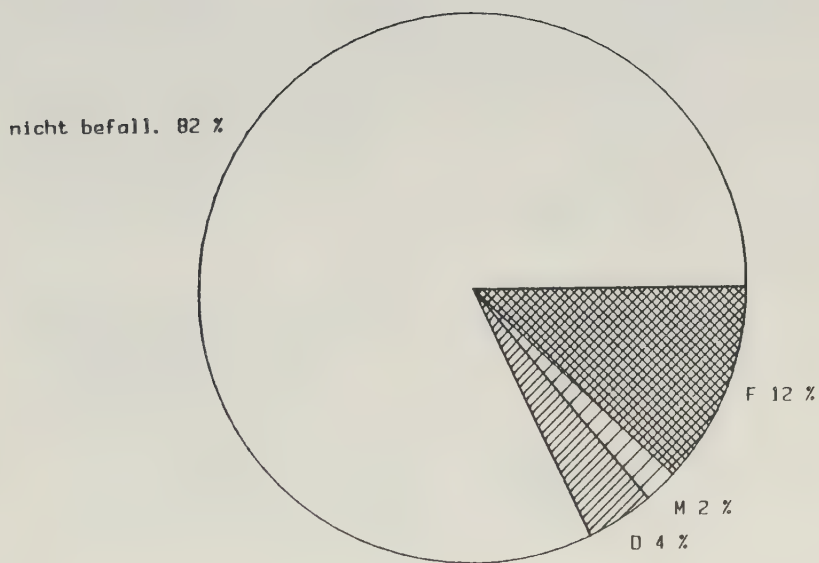
maximaler Wert = 27

minimaler Wert = 0

Die Geschlechtsunterschiede sind auf dem 99,9 % Sicherheitsniveau signifikant.

Abbildung 5

Verteilung D/M/F u. nicht befallene Flächen
(Prämolaren und Molaren P + M)



1.1.3. Prämolaren (P)

Der arithmetische Mittelwert des DMFS - P je Proband betrug 2,03 bei einer Standardabweichung von 2,70.

maximaler Wert = 11

minimaler Wert = 0

Die prozentuale Verteilung:

D = 1,5 %

M = 0 %

F = 3,5 %

nicht befallen = 95 %

DMFS - P weiblich = 3,56

Standardabweichung = 3,65

maximaler Wert = 11

minimaler Wert = 0

DMFS - P männlich = 0,94

Standardabweichung = 1,81

maximaler Wert = 5

minimaler Wert = 0

Die Geschlechtsunterschiede sind auf dem 99,9 % Sicherheitsniveau signifikant.

1.1.4 Molaren (M)

Der arithmetische Mittelwert des DMFS - M je Proband betrug 11,45 bei einer Standardabweichung von 6,07.

maximaler Wert = 33

minimaler Wert = 0

Die prozentuale Verteilung von D, M, F und nicht befallenen Flächen zeigt Abb. (6).

DMFS - M weiblich = 14,96

Standardabweichung = 7,32

maximaler Wert = 33

minimaler Wert = 1

DMFS - M männlich = 8,94

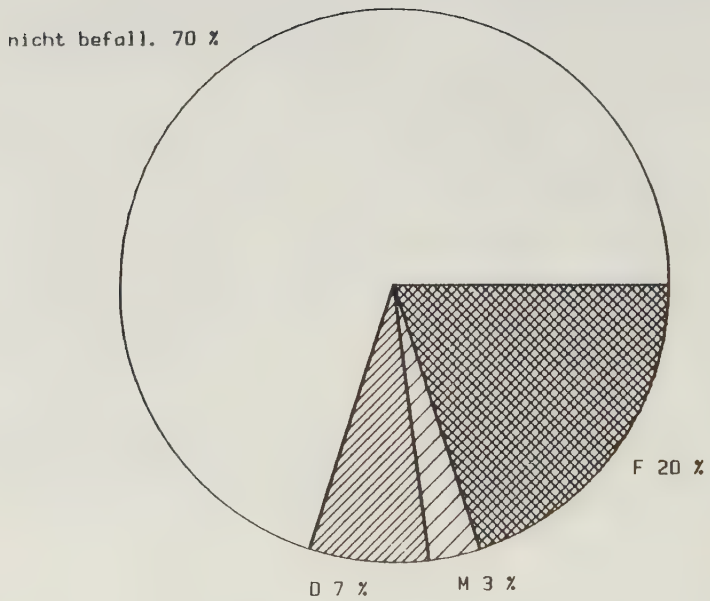
Standardabweichung = 5,10

maximaler Wert = 22

minimaler Wert = 0

Die Geschlechtsunterschiede sind auf dem 99,9 % Sicherheitsniveau signifikant.

Abbildung 6
Verteilung D/M/F u. nicht befallene Flächen
(Molaren M)



1.1.5. Sechsjahrmolaren (M_1)

Der arithmetische Mittelwert des DMFS - M_1 je Proband betrug 8,88 bei einer Standardabweichung von 4,53

maximaler Wert = 20

minimaler Wert = 0

Die prozentuale Verteilung von D, M, F und nicht befallenen Flächen zeigt Abb. (7).

DMFS - M_1 weiblich = 10,92

Standardabweichung = 5,11

maximaler Wert = 20

minimaler Wert = 1

DMFS - M_1 männlich = 7,43

Standardabweichung = 5,15

maximaler Wert = 17

minimaler Wert = 0

Die Geschlechtsunterschiede sind auf dem 99 % Sicherheitsniveau signifikant.

Abbildung 8 und 9 zeigen die zahnschemagerechte Übersicht über die prozentualen F - und D - Flächen.

Abbildung 7
Verteilung D/M/F u. nicht befallene Flächen
(Sechsjährmolar M1)

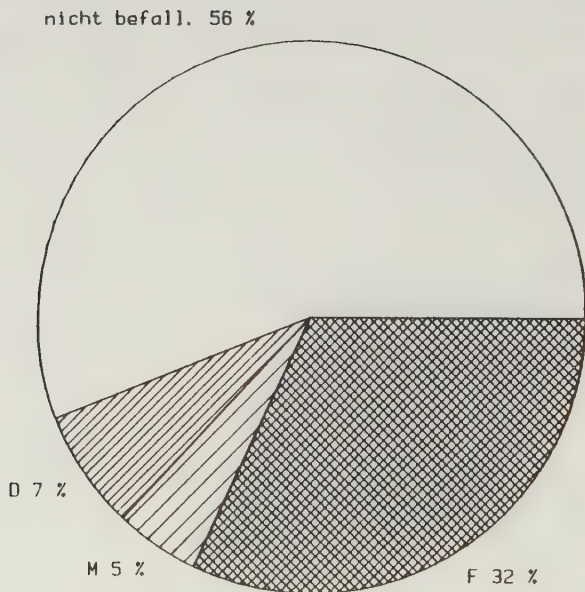
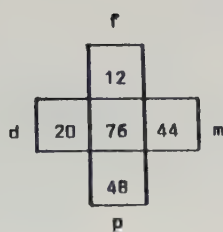
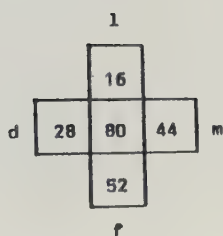
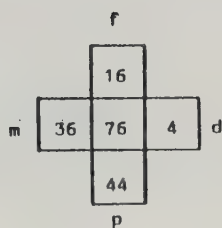


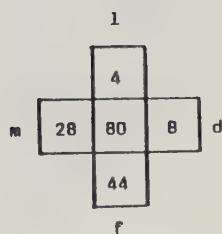
Abbildung 8



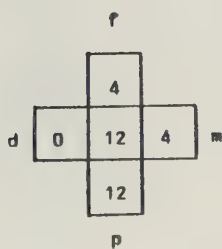
OK



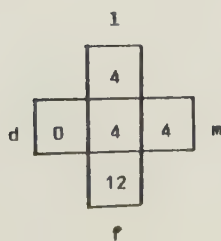
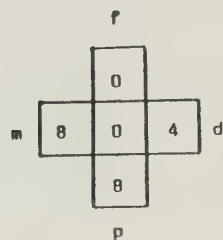
UK



Prozentuale F - Werte erster Molar weiblich



OK



UK

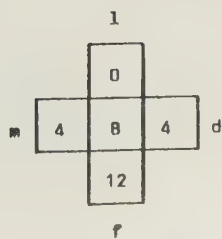
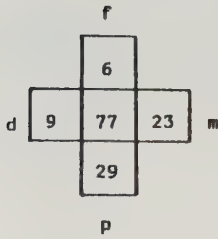
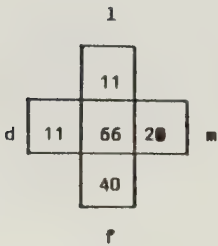
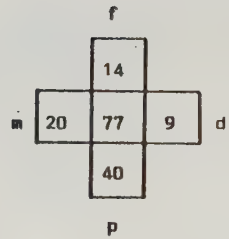


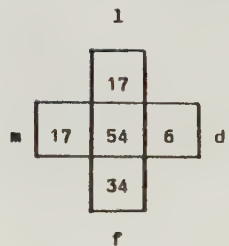
Abbildung 9



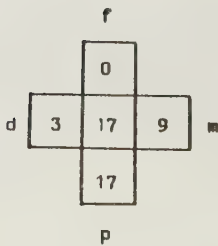
OK



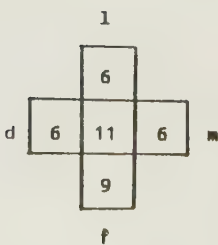
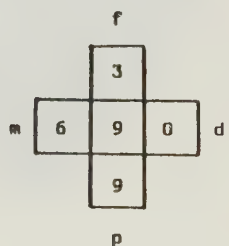
UK



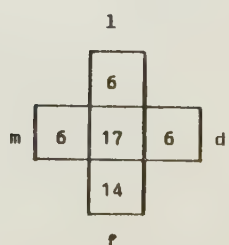
Prozentuale F - Werte erster Molar männlich



OK



UK



2. Frühzeitiger Verlust der Sechsjahrmolaren

Die Aufteilung nach Geschlecht ergab folgende Übersicht fehlender Sechsjahrmolaren:

	rechts	links	gesamt
OK weiblich	3	4	7
UK weiblich	3	3	6
OK männlich	0	0	0
UK männlich	2	1	3

Bei den Probanden fehlten durchschnittlich 6,7 % der Sechsjahrmolaren.

			Signifikanz (F-Test)
OK u. UK	weiblich	13 %	F = 4,33 (99 % Niveau)
	männlich	2 %	
OK weiblich		14 %	F = 14 (99 % Niveau)
OK männlich		0 %	
UK weiblich		12 %	F = 2,4 (95 % Niveau)
UK männlich		4 %	

Die Unterschiede im Oberkiefer und Unterkiefer sind signifikant.

3. Zusatzbefunde durch Bißflügelröntgen (30 Probanden)

An den Approximalflächen der Seitenzähne wurden klinisch insgesamt 24 D-Stellen gefunden.

Im Röntgenbild waren 34 Läsionen des Grades 3,4 zu erkennen.

Somit wurden durch die Bißflügelaufnahmen 41,76 % mehr kariöse Stellen an Approximalflächen entdeckt, als dies alleine bei klinischer Untersuchung möglich war.

4. Sozialer Status

Berufstätigkeit der Mutter zeigt keinen Einfluß auf den DMF-Wert.

Signifikanzprüfung mittels t-Test:

$\hat{t}$ Prüfwert: 0,754, Freiheitsgrad 58

t - Grenzwert (95 % Niveau): 2,002

5. Ethnische Gruppen

Ein Einfluß ethnischer Gruppen auf den DMF-Wert ist nicht ermittelbar.

6. Mundhygieneeinfluß auf den DMF-Wert

Häufigkeit des Zähneputzens pro Tag

vor		nach		dem Essen	
0 x	1 x	0 x	1 x	2 x	3 x
23	36	11	37	10	2

Es ließ sich kein Einfluß der Zahnputzgewohnheiten auf den DMF-Wert feststellen.

Signifikanzprüfung mittels t-Test:

$\hat{t}$ Prüfwert: 1,804, Freiheitsgrad 57

t Grenzwert (95 % Niveau): 2,002

7. Eßgewohnheiten

7.1. Übersicht über die Anzahl der Hauptmahlzeiten

	1	2	3
weiblich	1	3	21
männlich	0	6	29
$\chi^2 = 0,24$	$\nu = 1$	Grenzwert bei $\nu = 2,71$ für $\alpha = 0,10$	
		Grenzwert bei $\nu = 3,84$ für $\alpha = 0,05$	

7.2. Übersicht über die Anzahl der Zwischenmahlzeiten

	0	1	2	3
weiblich	0	9	14	1
männlich	4	11	15	5
$\chi^2 = 2,04$	$\nu = 2$	Grenzwert bei $\nu = 4,61$ für $\alpha = 0,10$		
		Grenzwert bei $\nu = 5,99$ für $\alpha = 0,05$		

Eßgewohnheiten waren bei den weiblichen und männlichen Probanden gleich.

Die Anzahl der Zwischenmahlzeiten hatte keinen Einfluß auf den DMFS-Wert.

$\hat{t}$ Prüfwert: 1,373, Freiheitsgrad 47

t Grenzwert (95 % Niveau) 2,013

8. Fluoridtabletteneinnahmen

7 Kinder gaben regelmäßige Fluoridtabletteneinnahme an, das sind 11,67 % der Probanden.

9. Unterschiede in der Putzhäufigkeit

9.1. Häufigkeit des Zähneputzens vor dem Essen pro Tag:

	0	1	2	3
weiblich	10	14	1	0
männlich	13	22	0	0
$\chi^2 = 0,90$	$\nu = 2$	Grenzwert bei $\nu = 2,71$ für $\alpha = 0,10$		
		Grenzwert bei $\nu = 3,84$ für $\alpha = 0,05$		

9.2. Häufigkeit des Zähneputzens nach dem Essen pro Tag:

	0	1	2	3
weiblich	3	16	4	2
männlich	8	21	6	0
$\chi^2 = 0,90$	$v = 2$ Grenzwert bei $v = 4,61$ für $\alpha = 0,10$			
	Grenzwert bei $v = 5,99$ für $\alpha = 0,05$			

Die Putzhäufigkeit war bei den weiblichen und männlichen Schülern gleich.

10. Kieferorthopädische Behandlung

Die kieferorthopädische Behandlung mit herausnehmbaren Geräten zeigte keinen Einfluß auf den DMF-Wert.

Signifikanzprüfung mittels t-Test:

$\hat{t}$ Prüfwert: 0,537, Freiheitsgrad: 58

t Grenzwert (95 % Niveau) 2,002

11. Verteilung der Angle Klassen

Angle Klasse:	I	II	III
n	20	35	5
relativ	33,33 %	58,33 %	8,33 %

12. Mittellinienverschiebung

Bei 26 Schülern = 43,33 % wurde eine Mittellinienverschiebung festgestellt.

Ausmaß und Richtung der Verschiebung der Unterkiefermitte gegenüber der Oberkiefermitte sind tabellarisch aufgeführt

	nach rechts				keine		nach links
mm	3	2	1	0	1	2	3
n	2	8	2	34	8	4	2
%	3,33	13,33	3,33	56,67	13,33	6,67	3,33

VI. Diskussion

Aus dem erhobenen Datenmaterial ergab sich eine große Zahl gesicherter Ergebnisse, die in Vergleich zu den Aussagen einer Vielzahl internationaler Autoren gestellt werden konnten.

Die vorliegende Arbeit wurde unter Berücksichtigung der Hinweise von Baume (5) und Mühlemann (39) durchgeführt. Eine kritische Betrachtung bei Literaturvergleichen ist allerdings aus folgenden Gründen angebracht:

- Das Alter der untersuchten Gruppen ist nicht immer identisch mit dem der Probandengruppe der vorliegenden Arbeit.
- Die Untersuchungsmethodik differiert teilweise (z.B. unterschiedliche Beleuchtung, Einbeziehung von Röntgenaufnahmen usw.).
- Der DMF-Index wird nicht einheitlich angegeben (z.B. DMFT, DMFS, nur teilweise nach Geschlecht getrennt, keine Angabe der Standardabweichung).
- Teilweise werden die gefundenen Werte nur graphisch dargestellt, so daß bei deren Ablesung Ungenauigkeiten auftreten können.
- Die Probandenauswahl ist zum Teil von örtlichen Faktoren (z.B. fluorendemisches Gebiet, durchgeführte Prophylaxeprogramme usw.) abhängig.

Für die Vorstudie wurde ein DMFT-Wert von 6,03 ermittelt. Dies liegt nahe der von Hübers und Naujoks (24) gefundenen Zahl von 7,0. Der Trinkwasserfluoridgehalt ist bei beiden Studien gleich.

Der in der Literatur (9, 18, 21, 29, 44, 46, 55, 57) wiederholt erwähnte deutliche DMFT-Unterschied der Geschlechter zeigt sich auch hier: DMFT weiblich = 7,69, DMFT männlich = 4,76.

Somit konnte aus den Ergebnissen der Vorstudie abgeleitet werden, daß durch die Auswahl des Probandengutes nicht ungewollt eine spezielle Selektion getroffen wurde.

In der Hauptstudie ergibt sich ein DMFT-Wert von 7,98. Dies steht in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen vieler anderer Autoren (7, 12, 24, 29, 36, 40, 42, 50, 51, 57).

Höhere Werte bei Probandengruppen gleichen Alters fanden Büttner (8) mit 11,4, Gülzow (18, 19, 20) mit 11,44, 13,6, bzw. 11,7.

Deutlich niedrigere Werte werden von einigen Autoren ermittelt. Dies liegt ausnahmslos daran, daß die untersuchten Gruppen einen jüngeren Altersdurchschnitt aufweisen (13, 28, 59) bzw. einer besonderen Mundhygieneanleitung und/oder Schmelzfluoridierung unterlagen (7, 12).

Bei der vorgelegten Studie fiel der hohe geschlechtsspezifische Unterschied auf, wobei die Mädchen um 62 % höher im DMFT-Wert lagen.

Außer Norblad (42), die keinen Unterschied feststellen konnte, geben alle anderen Autoren (18, 21, 29, 44, 46, 55, 57) ebenfalls an, daß der Kariesbefall bei den weiblichen Untersuchten deutlich höher liegt, jedoch nicht in so hohem Maße.

Erklärt werden kann dieser Unterschied zum einen durch den früheren Zahndurchbruch bei Mädchen, (Palmer, 45), da die Zähne bei gleichem Lebensalter länger kariogenen Einflüssen ausgesetzt sind. Zum anderen betrug das Durchschnittsalter der Mädchen 13,82 Jahre gegenüber dem der Jungen von 13,41 Jahren, woraus sich zwangsläufig ein höherer Kariesbefall ergeben muß.

Bei der genauen Betrachtung der einzelnen Zahnflächen ergab sich ein ähnliches Bild der Geschlechtsverteilung. Der DMFS-Wert liegt mit 15,10 nahe dem Vergleichswert von Hübers und Naujoks (24), die bei gleich

alten Probanden einen DMFS-Wert von 13,40 fanden.

Andere Untersucher finden einen etwas höheren DMFS-Wert (8, 18, 21, 29, 47, 50, 51, 55).

Aus fast allen Arbeiten läßt sich errechnen, daß der DMFS-Wert ziemlich genau doppelt so hoch liegt wie der DMFT-Wert. Mit anderen Worten: Jeder kariöse Zahn ist im Schnitt an zwei Flächen betroffen. Diese Studie zeigte durch das Verhältnis DMFT : DMFS von 1 : 1,89 eine gute Übereinstimmung damit.

Mädchen weisen nicht nur eine höhere Zahl kariöser Zähne als gleichaltrige Jungen auf, sondern obendrein ist der Flächenbefall ihrer Zähne im untersuchten Alter im Schnitt genau doppelt so hoch wie bei Jungen. Dies kann zumindest teilweise damit erklärt werden, daß die zuletzt durchgebrochenen Zähne (M_2) eine höhere Flächenanzahl (5) als der Durchschnitt der bis dahin vorhandenen Zähne (4,5) aufweisen, sodaß die Möglichkeit des Flächenbefalls überproportional steigt. Außerdem sind die Zwölfjahrmolaren für Mundhygienemaßnahmen schlechter zugänglich.

Diese Schlußfolgerung wird noch erhärtet durch die Tatsache, daß, wie allgemein bekannt (Misch, 38) der Befall der Front- und Eckzähne vergleichsweise sehr gering ist; hier sind 96 % der Flächen gesund.

Bei der Einzelbetrachtung der Front- und Eckzähne läßt sich auch kein signifikanter Geschlechtsunterschied feststellen.

Hochsignifikant ist dagegen der Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Untersuchten in Bezug auf Kariesbefall der Seitenzähne. Die Stützzonen sind schon in jungen Jahren stark von Karies betroffen. Hier weisen die Sechsjahrmolaren die deutlichsten Schäden auf. Alleine dieser Zahn ist am gesamten DMFS-Wert mit fast 59% beteiligt. Die Prämolaren zusammen erreichen dagegen noch nicht einmal ein Viertel des DMFS-Wertes der Sechsjahrmolaren.

Augenfällig ist bei den Prämolaren allerdings die starke DMFS-Wert - Differenz männlich - weiblich. Bei den hier Untersuchten beträgt das Verhältnis DMFS weiblich : männlich 3,79 : 1 und der Unterschied ist statistisch auf dem 99 % - Niveau abgesichert.

Der Vergleich der prozentualen F - und D - Werte der ersten Molaren zeigt im Unterkiefer deutlich mehr Füllungen bei den Mädchen, während die Jungen mehr kariöse Stellen im Unterkiefer aufweisen. Die Oberkieferwerte sind ähnlich.

Die 1938 durch Klein und Palmer (33) gewonnene Erkenntnis über die Reihenfolge der allgemeinen Anfälligkeit der Molaren konnte durch diese Studie auch heute noch bestätigt werden.

Im Vergleich zu anderen Autoren (11, 22, 26, 27, 54) liegt die Studie beim vorzeitigen Verlust des Sechsjahrmolaren mit dem Wert von 6,7 % niedriger.

Dies kann zum einen durch das Anlaufen von lokalen Prophylaxeprogrammen erklärt werden, zum anderen durch den Trend zur zahnfreundlicheren Ernährung.

Nachdem systematische Sechserextraktionen aus kieferorthopädischen Gründen nur ganz selten indiziert sind (26, 27, 54) läßt sich hier bereits ein erstes Zeichen zur Erhaltung des Sechsjahrmolaren erkennen.

Die Studie beweist mit der hohen Zahl zusätzlich erkannter kariöser Läsionen ein weiteres mal, daß Bißflügelröntgenaufnahmen ein unabdingbarer Bestandteil kariesepidemiologischer Studien sind.

Eine Aussage über den Einfluß des sozialen Status auf den DMF-Wert war hier auf Grund der zu geringen Fallzahlen in den einzelnen Berufsgruppen nicht möglich.

Es konnte aber gezeigt werden, daß eine Berufstätigkeit

der Mutter keinen Einfluß auf den DMF-Wert hat.

Die Frage, ob die Zugehörigkeit zu ethnischen Gruppen einen Einfluß auf den DMF-Wert hat, konnte wegen der geringen Zahl der Ausländer nicht sinnvoll untersucht werden.

Wegen des ungünstigen Verhältnisses der Fallzahlen in den jeweiligen Zahnputzgruppen war eine gesicherte Aussage nicht möglich.

Da die überwiegende Zahl der Probanden 3 Hauptmahlzeiten einnahm, ließ sich wegen des ungünstigen Quotienten der Fallzahlen keine Aussage machen. Interessant ist, daß die Zahl der Zwischenmahlzeiten den DMF-Wert nicht beeinflusst.

Die Anzahl der Probanden die regelmäßig Fluoridtabletten einnahmen war zu klein und daher statistisch nicht auswertbar.

Bei der Untersuchung fiel auf, daß die meisten Kinder über die Bedeutung von Fluoridtabletten nicht Bescheid wußten oder sehr unsicher in ihren Aussagen waren.

Die Putzhäufigkeit war bei den weiblichen und männlichen Schülern gleich. Die Vermutung, daß der höhere Kariesbefall bei Mädchen (unter Berücksichtigung des früheren Zahndurchbruchs) durch schlechtes Zähneputzens verursacht werden, konnte nicht bestätigt werden.

VII. Schlußfolgerungen

1. Die Aussagen von Stichprobenuntersuchungen haben nach Adler (1, 2, 3) nur beschränkte Gültigkeit und bedürfen vorsichtiger Interpretation.
2. Es hat sich herausgestellt, daß der Stichprobenumfang zur Beantwortung einiger spezieller Fragestellungen nicht ausreicht, z.B. ist für Ermittlung des Einflusses ethnischer Gruppen eine größere Anzahl von Ausländern im Probandengut erforderlich.
3. Der vorzeitige Verlust von Sechsjahrmolaren ist noch nicht auf das wünschenswerte Maß zurückgedrängt, jedoch ist ein positiver Trend bemerkbar.
4. Die in der vorliegenden Studie gefunden besondere Anfälligkeit des Zwölfjahrmolaren und die allgemein hohe Anfälligkeit der Mädchen sollte zu speziellen Vorsorgemaßnahmen Anlaß sein.
5. Jede Untersuchung sollte vorzugsweise mit einer Diaphanoskopielampe durchgeführt werden. Weiterhin sollten Bißflügelröntgenaufnahmen unabdingbarer Bestandteil der Diagnose sein. Der Beweis dafür ist, das Auffinden von 41 % mehr kariösen Läsionen des Grades 3,4.
6. Die Vergleichbarkeit kariesepidemiologischer Untersuchungen kann durch konsequente Beachtung der Richtlinien verbessert werden.

VIII. Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war es, den Kariesbefall der Zähne in den Stützzonen und speziell der Sechsjahrmolaren, sowie deren frühzeitiger Verlust am Ende der Wechselgebissperiode bei 12 - 14jährigen Probanden stichprobenartig (n = 60) im Landkreis Starnberg zu bestimmen.

Die Ergebnisse in Kurzform:

DMFT	=	7,98	s =	4,52	DMFS	=	15,10	s =	11,75
DMFT w	=	10,20	s =	4,62	DMFS w	=	21,30	s =	12,40
DMFT m	=	6,31	s =	3,72	DMFS m	=	10,60	s =	9,07

Die Geschlechtsunterschiede waren hochsignifikant. Der Unterschied weiblicher zu männlicher Wert lag höher als bei anderen Studien.

Den höchsten Kariesbefall wiesen die Sechsjahrmolaren auf, an zweiter Stelle standen die Zwölfjahrmolaren. Die Reihenfolge der Kariesanfälligkeit von Klein und Palmer (33) wurde dadurch bestätigt.

6,7 % der Sechsjahrmolaren fehlten wegen kariöser Zerstörung.

Die Bißflügelröntgendiagnostik zeigte 41,6 % mehr kariöse Läsionen an Approximalflächen.

IX.Literaturverzeichnis

1. Adler, P. Die Epidemiologie der Karies, in:
E. Harndt u. H. Weyers (Hrsg.):
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
im Kindesalter, Verlag "Die Quint-
essenz" Berlin, 225-231 (1967)
2. Adler, P. Der Zusammenhang zwischen dem
Kariesbefall der Milchmolaren und
der 6-Jahrmolaren
Öst. Z. Stomat. 54, 617-635 (1957)
3. Adler, P. Die Verlässlichkeit der Befunde
über den Kariesbefall bei Massen-
untersuchungen
Öst. Z. Stomat. 50, 201-207 (1953)
4. Andlaw, R.J. Comparison of dental health of
Burchell, C.K. 11-year-old children in 1970 and
Tucker, G.J. 1979 and of 14-year-old children
in 1973 and 1979, studies in
Bristol, England
Caries Res. 16, 257-264 (1952)
5. Baume, L.J. Allgemeine Grundsätze für eine
Internationale Normung der Karies-
statistiken
Int. Dent. J. 12, 279-289 (1962)
6. Borgmann, H. Die Extraktion der Sechsjahr-
molaren aus kieferorthopädischer
Sicht
Zahnärztl. Mitt. 18, 801-803
(1960)

7. Büttner, M. Kariesprophylaxe im Molarenbereich
Z. Stomat. 81, 461-467 (1984)
8. Büttner, M. Jahresbericht der Schulzahnklinik
Basel-Stadt (1983/84)
9. Carr, L.M. Dental health of children in
Australia 1977-1980
Aust. Dent. J. 27, 169-175 (1983)
10. Chandra, S. Incidence of dental caries in
Chawla, T.N. Lucknow school going children
J. Ind. Dent. Ass. 51, 109-110
(1979)
11. Dausch-Neumann, D. Über die Erhaltungswürdigkeit der
Sechsjahrmolaren
Fortschr. Kieferorthop. 29, 73-78
(1968)
12. Diehl, P. Approximalkaries bei den Schülern
der Schulzahnklinik Aarau
Schweiz. Mschr. Zahnmed. 95,
140-143 (1985)
13. Dietz, G. Zur plastischen Füllung des Sechs-
Gerold, J. jahrmolaren von 550 sieben-bis
zehn-jährigen Kindern aus der
Münchener Region
Dtsch. Zahnärztl. Z. 12, 1065-1066
(1980)
14. McEniery, T.M. Brisbane Dental survey, 1977. A
Davies, G.N. comparative study of caries-ex-
perience of children in Brisbane,
Australia, over a 20-year period
Community Dent. Oral Epidemiol. 7,
42 - 50 (1979)

15. Fedorow, J.A. Zehnjährige Erfahrung in der
Organisation und Durchführung
einer umfangreichen Kariespräven-
tion bei Kindern
Stomatol. DDR. 7, 477-483 (1983)
16. Gaertner, K. Studie über den Kariesbefall in
kieferorthopädischer Sicht
Fortschr. Kieferorthop. 26,
350-353 (1965)
17. Gülzow, H.J. Karies im Milchgebiß
Dtsch. Zahnärztl. Z. 12, 1203-1207
(1968)
18. Gülzow, H.J. Der Kariesbefall bei 7 - 15-
Herzog, B. jährigen Baseler Schulkindern im
Maeglin, B. Jahre 1961
Ritzel, G. Helv. Odont. Acta. 7, 54-59 (1963)
19. Gülzow, H.J. Kariesstatistische Ergebnisse nach
Maeglin, B. 15jähriger Trinkwasserfluori-
dierung in Basel
Dtsch. Zahnärztl. Z. 34, 118-123
(1979)
20. Gülzow, H.J. Kariesbefall und Kariesfrequenz
Maeglin, B. bei 7 - 15jährigen Baseler Schul-
Mühlemann, R. kindern im Jahre 1977, nach
Ritzel, G. 15jähriger Trinkwasserfluoridie-
Stäheli, D. rung
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 92,
255-265 (1982)

21. Houwink, B. An investigation on dental health.
Kieft, J.A. III. Oral health of 15years old
Eijkman, M.A. children in Amersfoort, The
Stevens, E.C. Netherlands.
Bast, A.J. Ned. Tijdschr. Tandheelkd. 3,
v.d. Braak, A.A. 104-111 (1985)
Bezemer, P.D.
22. Holm, U. Zur Beseitigung des unteren fron-
talen Engstands bei Sechsjahrmo-
larenverlust
Fortschr. Kieferorthop. 31,
149-160 (1970)
23. Hotz, R.P. Zahnmedizin bei Kindern und
Jugendlichen
Georg Thieme Verlag Stuttgart, New
York (1981)
24. Hübers, B. Zahngesundheitszustand 12 - 14-
Naujoks, R. jähriger in zwei fluorendemischen
Gebieten Nordbayerns
Dtsch. Zahnärztl. Z. 35, 265-267
(1980)
25. McInnes, P.M. Dental caries of Chinese children
Vieira, E. in Johannesburg, South Afrika
Community Dent. Oral. Epidemiol.
7, 170-173 (1979)
26. Janson, I. Der zerstörte Sechsjahrmolar beim
Jugendlichen
Zahnärztl. Prax. 3 (1980)
27. Janson, I. Systematische Extraktion und
Problematik der Sechsjahrmolaren-
entfernung
Sonderdruck aus Vorträge Bayr.
Zahnärztetag, 3-15 (1976)

28. Janson, M. Erfahrungen mit aktiver Mund-
Hoffmann, A. hygiene als Vorsorgebehandlung bei
Janson, I. Patienten im Milch- und Wechsel-
 gebiß
Dtsch. Zahnärztl. Z. 33, 880-888
(1978)
29. Kälin, F. Der Kariesbefall 6 - 15jähriger
 Kinder in Wädenswil 1957
Helv. Odont. Acta. 4, 41-42 (1960)
30. Kainz, E. Eine Auswertung der Kariesfrequenz
Sonnabend, E. bei Konditorenmeisterschülern
Zahnärztl. Welt 92, 60-62 (1983)
31. King, N.M. Caries Susceptibility of permanent
Shawl, L. first and second molars in chil-
Murray, J.J. dren aged 5-15 years
Community Dent. Oral. Epidemiol.
8, 151-158 (1980)
32. Klein, H. Studies on dental caries. VII. Sex
Palmer, C.E. difference in dental caries of
 elementary school children
Publ. Hlth. Rep. (Wash) 53, 1685-
1689 (1938)
33. Klein, H. Studies on dental caries. XII.
Palmer, C.E. Comparison of the caries sus-
 ceptibility of the various morpho-
 logical types of permanent teeth
J. dent. Res. 20, 203-216 (1942)
34. Kolehmainen, L. Dental caries an different tooth
 surface among 13 - 15 years old
 Helsinki schoolchildren
Proc. Finn. Dent. Soc. 79, 107-114
(1983)

35. Lusanandana, S. Dental caries status of school-
Charoensupaya, O. children 7 - 12 years old in Bang-
Panya-ngarm, R. kok
Panya-ngarm, Y. J. Dent. Ass. Thai 33, 68 - 79
(1983)
36. Mansson, B. Dental health in 13-year old chil-
Holm, A.K. dren in the north of Sweden
Ollinen, P. changes during a 10-years period
Grahnen, H. Swed. dent. J. 3, 193-203 (1980)
37. Marthaler, M. Percentages of lifetime caries
Steiner, M. experience retained by eighth
systems of partial DMF-recording
Community Dent. Oral. Epidemiol 9,
22-26 (1981)
38. Misch, G. Vergleichende Untersuchungen über
Karies und Mundhygiene bei dys-
meliegeschädigten Kindern in
Bayern
Med. Diss. München (1984)
39. Mühlemann, H.R. Einführung in die orale Präven-
tivmedizin
Hans Huber Verlag Bern Stuttgart
Wien (1974)
40. Naujoks, R. Mundgesundheits in der Bundesrepu-
blik
Huellebrand, G. Zahnärztl. Mitt. 75, 417-419
(1985)
41. Norblad, A. A three-year study of caries
Larmas, M. prevalence, incidence and risk
ages in cohorts of schoolchildren
in Espoo, Finland
Proc. Finn. Dent. Soc. 81, 11-16
(1985)

42. Norblad, A. Timing of the first attack of
Larmas, M. caries on the permanent teeth in
 cohorts of schoolchildren in
 Espoo, Finland
 Proc. Finn. Dent. Soc. 81, 17-23
 (1985)
43. Norblad, A. A cross-sectional study of caries
Larmas, M. prevalence in Finnish children 6 -
 17 years of age.
 Proc. Finn. Dent. Soc. 76, 245-252
 (1981)
44. Otter, R. Untersuchungen zur Kariesmorbidi-
Wetzel, W.E. tät bei Patienten in Zahnpraxen
 Oralprophylaxe 6, 18-25 (1984)
45. Palmer, C. E. Studies on dental caries. VIII. A
Klein, H. method of determining post eruptive
Kramer, M. tooth age.
 Growth 2, 149-158 (1938)
46. Patz, J. Kariesepidemiologische Untersuch-
Schedl, H. ungen an 15 - 18jährigen Oberschü-
Naujoks, R. lern im Raum Würzburg
 Dtsch. Zahnärztl. Z. 7, 890-896
 (1967)
47. Pieper, K. Soziale Faktoren und Gebiße-
Prasil, P. kranken - Konsequenzen für die
 Zahngesundheitserziehung
 Kariesprophylaxe 4, 9-17 (1982)
48. Reetz, U. Vergleiche zwischen Krankenkassen-
 befunden der AOK Berlin (Pos. 01)
 und einer klinischen Erhebung an
 Patientengut der Stadt Berlin
 Dtsch. Zahnärztl. Z. 33, 167-171
 (1978)

49. Rahmatulla, M. Prevalence of dental caries in
Rajasekar, A. high and low fluoride areas of
Salem district, Tamilnadu in South
India
J. Indian Dent. Ass. 55, 451-454
(1983)
50. Saxer, U.P. Karieszuwachs über 10 Jahre bei
Marthaler, I. jungen Erwachsenen mit und ohne
Prophylaxeprogramm im Pflicht-
schulalter (I)
Quintessenz 33, 599-608 (1982)
51. Saxer, U.P. Karieszuwachs über 10 Jahre bei
Marthaler, I. jungen Erwachsenen mit und ohne
Prophylaxeprogramm im Pflicht-
schulalter (II)
Quintessenz 33, 833-840 (1982)
52. Schmuth, G.P.F. Folgen von Sechserextraktionen
Fortschr. Kieferorthop. 29, 97-104
(1968)
53. Schönherr, E. Extraktion der ersten Molaren in
der kieferorthopädischen Praxis
Fortschr. Kieferorthop. 1, 1-16
(1971)
54. Schumacher, H.A. Die Sechserextraktion
Zahnärztl. Prax. 8, 176-178 (1975)
55. Sonabend, E. Klinische und röntgenologische
Mayer, M. Untersuchung über die Kariesfre-
quenz und Kariesintensität
Zahnärztl. Prax. 3, 25-28 (1970)

56. Sonnabend, E. Zahnärztliche Röntgenologie, in: Praxis der Zahnheilkunde, IV, E 1 Urban u. Schwarzenberg Verlag, München (1975)
57. Stamm, L.W. Principal dental health indices
Dixter, C.T. for 13 - 14 year old Quebec
Langlais, R.P. children
Can. Dent. Assoc. 46, 125-137
(1980)
58. Steiner, M. Die Auswirkungen zweier Prophy-
Wackerle, B. laxeprogramme auf den Karies- und
Magri, F. Gingivitisbefall von 13 - 15-
Marthaler, T. jährigen Schulkindern
Rinderer, L. SSD Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 93,
Chalverat, A. 1104-1113 (1983)
59. Stookey, G.K. Prevalence of dental caries in
Park, K.K. Indiana schoolchildren; results of
Drook, C.A. 1982 survey
Sergent, J.W. Pediatr. Dent. 7, 8-13 (1985)
Jackson, R.D.
60. Fluoridkarte der Bundesrepublik
Deutschland
Wissenschaftl. Institut der Orts-
krankenkassen (WIdO)
Kortrijker Str. 1, 5300 Bonn
(1985)

X. Anhang

1. Untersuchungsbogen Vorstudie
2. Ergebnisliste Vorstudie
3. Untersuchungsbogen Hauptstudie
4. Ergebnisliste Herrsching
5. Ergebnisliste Inning

LFD. NR.

Dat. Name Vorname Geb. Alter Geschlecht

Visuell

	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
D														
F														
M														
E														

	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
D														
F														
M														
E														

☐

mit Diaphenoeskopielampe

	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
D														
F														
M														
E														

	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
D														
F														
M														
E														

Frage: 1. Kfo

ja/nein

☐

Ergebnisliste

Vorstudie

Nr.	Alter	Geschlecht	DMFT	
1	13	m	3	
2	13	m	2	
3	14	m	7	
4	13	m	3	
5	13	m	13	26, 36, 46 fehlen
6	13	m	6	
7	13	m	5	
8	14	m	5	
9	13	m	7	
10	14	m	0	
11	13	m	6	26 fehlt
12	13	m	5	
13	15	m	2	
14	13	m	7	
15	13	m	0	
16	13	m	5	
17	13	m	5	
18	13	w	8	
19	13	w	6	
20	14	w	11	
21	13	w	9	
22	13	w	5	
23	14	w	7	36 fehlt
24	14	w	8	36 fehlt
25	13	w	9	
26	14	w	9	
27	13	w	10	
28	13	w	1	
29	15	w	11	46 fehlt
30	13	w	6	

DMFS - INDEX

Klinischer Befund

Diagram illustrating the vocal tract configurations for various phonetic positions, labeled a through g. The diagrams are arranged in two rows, showing the cross-section of the vocal tract with the tongue position relative to the palate and alveolar ridge.

Row 1 (Top):

- a: fazial
- b: okkluazial
- c: palatinal

Row 2 (Bottom):

- d: lingual
- e: okkluazial
- f: fazial

Diagram g is positioned below the others, showing a cross-section of the vocal tract with the tongue tip touching the alveolar ridge.

Radiologischer Befund

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Ergebnisliste

Hauptstudie Herrsching

Nr.	Alter	Geschlecht	DMF I	DMF S
H 1	14,0	m	2	2
H 2	13,5	w	11	32
H 3	14,0	w	11	27
H 4	13,0	m	8	11
H 5	13,5	w	8	12
H 6	13,0	w	5	11
H 7	14,5	m	4	7
H 8	14,0	m	1	1
H 9	14,0	w	9	13
H 10	14,0	w	7	10
H 11	13,0	w	13	27
H 12	13,0	m	4	4
H 13	14,0	m	5	8
H 14	13,5	m	12	30
H 15	13,5	m	5	16
H 16	14,0	m	9	13
H 17	13,0	w	13	20
H 18	13,5	w	7	9
H 19	14,5	w	16	42
H 20	13,0	m	5	8
H 21	13,5	m	8	13
H 22	13,5	m	12	23
H 23	14,0	m	9	38
H 24	14,0	w	6	8
H 25	14,0	w	15	26
H 26	13,5	m	5	14
H 27	14,0	w	2	2
H 28	14,0	m	8	13
H 29	13,0	m	6	6
H 30	12,5	m	12	19

Ergebnisliste

Hauptstudie Inning

Nr.	Alter	Geschlecht	DMFT	DMFS
I 1	14,5	w	5	11
I 2	13,0	w	6	9
I 3	13,0	w	9	28
I 4	14,0	w	8	15
I 5	13,0	m	6	12
I 6	12,0	w	8	24
I 7	14,0	w	8	20
I 8	14,5	w	10	13
I 9	14,0	m	0	0
I 10	14,0	m	18	43
I 11	14,5	w	10	17
I 12	14,0	w	20	54
I 13	12,0	m	2	2
I 14	14,0	m	4	6
I 15	14,5	w	12	26
I 16	13,0	m	4	6
I 17	14,0	m	13	25
I 18	15,0	m	7	12
I 19	14,5	m	6	13
I 20	12,5	m	9	15
I 21	12,5	m	6	11
I 22	12,5	m	8	10
I 23	13,0	m	4	7
I 24	14,0	m	6	16
I 25	14,5	w	15	38
I 26	14,0	m	5	7
I 27	13,0	m	2	2
I 28	15,0	w	21	44
I 29	12,0	m	4	6
I 30	12,0	m	5	6

XI. DANKSAGUNG

Für die Überlassung des Dissertationsthemas, die Motivation während der Arbeit, sowie die Übernahme des Referates möchte ich Frau Prof. I. Janson sehr herzlich danken.

Mein besonderer Dank für die Übernahme des Koreferates und für wertvolle Anregungen gilt Herrn Prof. Sonnabend.

Ebenso gilt mein Dank Herrn Prof. Unsin für seine Hilfestellung bei der statistischen Auswertung.

XII. Lebenslauf

Name: Nikolaus Ernst Viktor Brantl
Geburtsdatum: 22.08.1947
Geburtsort: München
Vater: Nikolaus Brantl, Universitätsoptiker
Mutter: Ellen Brantl, geb. Zorn

Schulbildung: 1953 - 1957 Volksschule an der Herren-
straße München
1957 - 1968 Neues Realgymnasium und
Oskar von Miller Gymnasium
1968 Reifeprüfung

Beruflicher Werdegang:

1969 - 1970 Studium der Physik
1970 - 1976 Studium der Zahnheilkunde
1977 Bestallung als Zahnarzt
1977 - 1979 Wehrdienst als Stabsarzt
und Assistenzzeit in
Treuchtlingen
1979 Niederlassung in Inning
seit 1980 nebenberufliche Tätigkeit
als Schulzahnarzt

